

# O NOVO NORDESTE BRASILEIRO: Caminhos para o desenvolvimento do semiárido via integração produtiva e inovação tecnológica

**Organizadores:**  
Maurício de Siqueira Silva  
Josicleide de Amorim Pereira Moreira  
Cícero de Sousa Lacerda



ISBN: 978-85-5597-018-4

**O Novo Nordeste Brasileiro: Caminhos para o Desenvolvimento do Semiárido via  
Integração Produtiva e Tecnológica**

**Maurício de Siqueira Silva  
Josicleide de Amorim Pereira Moreira  
Cícero de Sousa Lacerda**  
(Organizadores)

Instituto de Educação Superior da Paraíba - IESP

Cabedelo  
2017



INSTITUTO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DA PARAÍBA – IESP

**Diretora Geral**

Érika Marques de Almeida Lima Cavalcanti

**Diretora Acadêmica**

Iany Cavalcanti da Silva Barros

**Diretor Administrativo/Financeiro**

Richard Euler Dantas de Souza

**Editores**

Cícero de Sousa Lacerda

Hercilio de Medeiros Sousa

Jeane Odete Freire Cavalcante

Josemary Marcionila Freire Rodrigues de Carvalho Rocha

**Corpo editorial**

Antônio de Sousa Sobrinho – Letras

Daniel Vitor da Silveira da Costa – Publicidade e Propaganda

Hercilio de Medeiros Sousa – Computação

José Carlos Ferreira da Luz – Direito

Marcelle Afonso Chaves Sodré – Administração

Maria da Penha de Lima Coutinho – Psicologia

Rafaela Barbosa Dantas – Fisioterapia

Rogério Márcio Luckwu dos Santos – Educação Física

Thiago BizerraFideles – Engenharia de Materiais

Thiago de Andrade Marinho – Mídias Digitais

Thyago Henriques de Oliveira Madruga Freire – Ciências Contábeis

Copyright © 2017 – Editora IESP

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998) é crime estabelecido no artigo 184 do Código Penal.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade do(os) autor(es).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Padre Joaquim Colaço Dourado (IESP)**

N935	O novo nordeste brasileiro: caminhos para o desenvolvimento do semiárido via integração produtiva e tecnológica [recurso eletrônico]/ organizadores: Maurício de Siqueira Silva, Josicleide de Amorim Pereira Moreira, Cícero de Sousa Lacerda. Cabedelo: Editora IESP, 2017.
	94 p.
	ISBN: 978-85-5597-018-4
	1. Desenvolvimento sustentável. 2. Turismo. 3. Inovação. 4. Tecnologia. 5. Administração. I. Título

Bibliotecária: Elaine Cristina de Brito Moreira – CRB-15/053

**Editora IESP**

Rodovia BR 230, Km 14, s/n,  
Morada Nova. Cabedelo - PB.  
CEP 58109-303

## APRESENTAÇÃO DO AUTOR E ORGANIZADORES

### **Maurício de Siqueira Silva**

Mestre em Extensão Rural e Desenvolvimento Local pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. É graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Atualmente é aluno especial do doutorado em Serviço Social pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL. É Professor de Economia da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, onde também é membro do grupo de pesquisa Centro de Estudo sobre Ecodesenvolvimento e Agroecologia (CEEA).

### **Josicleide de Amorim Pereira Moreira**

Possui mestrado em Gestão nas Organizações Aprendentes pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Especialista em Contabilidade e Controladoria pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ. Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Atualmente é docente no curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

### **Cícero de Sousa Lacerda**

Doutorando do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestre em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Especialista em Ciências Ambientais pela Faculdade Integrada de Patos - FIP. Possui graduação em Turismo com ênfase em Hotelaria pela Associação Paraibana de Ensino Renovado. Atualmente é professor e coordenador do curso de Turismo do Instituto de Educação Superior da Paraíba – IESP, e coordenador de Pesquisa, Extensão e Responsabilidade Social do Instituto de Educação Superior da Paraíba – IESP.

### **Silvanney Stonny Cordeiro Wanderley**

Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Alagoas, unidade Santana do Ipanema.

## PREFÁCIO

Existe uma ideia do senso comum que o Nordeste Brasileiro é atrasado, com pouca dotação de riqueza e outros preconceitos ao se falar especialmente da faixa não litorânea dessa região, porém, o lado real desse Nordeste contemporâneo têm mudado e é nesta perspectiva que este livro irá tratar dessa região que mesmo cheia de adversidades, é rica e cheia de dotações naturais.

Entender que a seca é um fenômeno natural para o semiárido brasileiro é o primeiro passo para superar esse atraso pois, uma vez sabido isto, os esforços deixarão de ser de combate à seca e passarão a ser impetrados no sentido de convivência com a mesma.

Nesse sentido, o presente livro busca mostrar duas estratégias e práticas viáveis para o desenvolvimento da região: a primeira trata da pluriatividade agrícola baseada na agricultura familiar associativa, que forma um arranjo produtivo local na região do Moxotó Pernambucano, onde já houve mudanças paradigmáticas na vida dos sertanejos da região.

Já a segunda parte, trata do potencial da região para a produção de energia solar fotovoltaica, dada as características edafoclimáticas da região e dada as inovações tecnológicas no setor energético, neste sentido, o que parecia ser um problema para o Nordeste, passa a ser um potencial nicho de mercado e um fator positivo.

Essa abordagem trazida pelo livro além de trazer uma visão endógena do semiárido, pois foi escrita por pesquisadores que tiveram a preocupação de apresentar a visão local com o uso do global, além disso, ambos nasceram e vivem no semiárido, o que lhes dão respaldo para falar com afinco sobre, pois conhecem integralmente o local.

Embora haja uma relação forte do pesquisador com o local, houve uma preocupação com o caráter científico pois o livro trata de uma pesquisa científica elaborada na confecção de uma dissertação de mestrado acadêmico que buscou investigar o assunto, com foco no Moxotó de Pernambuco, no polígono das secas, bem como a parte dois também trata de uma região com características parecidas e também inserida no eixo temático de desenvolvimento local.

Dessa forma, a proposta deste livro é divulgar os resultados de uma pesquisa de dissertação de mestrado do curso de Extensão Rural e Desenvolvimento Local da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, e também de um Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, unidade Santana do Ipanema, que fora orientado pelo autor da primeira parte do livro.

Assim, na parte 1, Maurício de Siqueira Silva trata da agricultura familiar e do desenvolvimento local, trazendo para o debate o arranjo produtivo local da caprinocultura e sua importância para o desenvolvimento local, buscando também apresentar o associativismo como força motriz para esse desenvolvimento.

A parte 2, Silvanney Stonny Cordeiro Wanderley sob a orientação de Maurício de Siqueira Silva discute o potencial nordestino para a energia solar fotovoltaica, com enfoque em Alagoas, sendo esse um tema muito relevante para o local e para a sociedade.

## SUMÁRIO

	<b>AGRICULTURA FAMILIAR, ASSOCIATIVISMO E DESENVOLVIMENTO LOCAL: o caso do Arranjo produtivo local da caprinocultura no Sertão do Moxotó, em Pernambuco, Nordeste do Brasil.....</b>	<b>9</b>
	<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
C A P Í T U L O  1	1.1 OBJETIVOS.....	12
	1.1.1 Objetivo geral.....	12
	1.1.2 Objetivos específicos.....	13
	<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
	<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
	3.1 AGRICULTURA FAMILIAR, CAPRINOCULTURA E ARRANJO PRODUTIVO.....	15
	3.2 O SERTÃO DO MOXOTÓ E SEUS ASPECTOS CULTURAIS, ECONÔMICOS, GEOGRÁFICOS E SOCIAIS.....	20
	3.3 O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DA CAPRINOCULTURA.....	22
	3.4 COMUNIDADE SÍTIO BRABO E ADJACÊNCIAS.....	30
	3.5 A BACIA LEITEIRA CAPRINA DO MOXOTÓ.....	34
	3.6 PERFIL DOS CRIADORES DO MOXOTÓ.....	36
	<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>
	 <b>ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: potencial nordestino com enfoque em Alagoas e seus impasses políticos e econômicos para a micro e minigeração distribuída.....</b>	 <b>47</b>
	<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>47</b>
	1.1 JUSTIFICATIVA.....	49
	<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>50</b>
	<b>3 CARACTERÍSTICAS DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA</b>	<b>51</b>
C A P Í T U L O  2	3.1 TIPOS DE FONTES PRESENTES NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA.....	55
	<b>4 A CRISE HÍDRICA E SEUS DESDOBRAMENTOS.....</b>	<b>57</b>
	4.1 SITUAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	59
	<b>5 A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA.....</b>	<b>61</b>
	5.1 POTENCIAL DO NORDESTE.....	63
	5.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ENERGIA SOLAR NO NORDESTE.....	65
	<b>6 MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL.....</b>	<b>66</b>
	6.1 DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO ATUAL DE ENERGIA SOLAR.....	68
	6.2 AMBIENTE INSTITUCIONAL E INTERESSES POLÍTICO-ECONÔMICOS ATRELADOS A ESTE SETOR.....	70
	6.3 SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA OU DÉBITO E CRÉDITO.....	71
	6.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA.....	73
	6.4.1 Custos.....	73

<b>6.4.2 Financiamento no Nordeste .....</b>	<b>74</b>
<b>6.4.3 Renda dos consumidores nordestinos e aquisição de placas fotovoltaicas .....</b>	<b>75</b>
<b>6.5 POLÍTICAS DE INCENTIVOS.....</b>	<b>76</b>
<b>6.6 AVANÇOS NA REGIÃO NORDESTE.....</b>	<b>78</b>
<b>6.7 PERSPECTIVAS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS.....</b>	<b>79</b>
<b>7 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>80</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>87</b>

## CAPÍTULO

### 1

# AGRICULTURA FAMILIAR, ASSOCIATIVISMO E DESENVOLVIMENTO LOCAL: o caso do Arranjo produtivo local da caprinocultura no Sertão do Moxotó, em Pernambuco, Nordeste do Brasil

**Maurício de Siqueira Silva**

## **Resumo**

No semiárido brasileiro, a caprinocultura exerce um papel de fundamental importância para a reprodução da agricultura familiar e para o desenvolvimento local. Por conta disso, a formação de arranjos produtivos locais (APL's) em torno dessa atividade é identificada como uma estratégia capaz de imprimir uma maior competitividade à caprinocultura. Com base nessa perspectiva, este estudo analisa o APL no sítio brabo e adjacências, situado no município de Sertânia, sertão do Moxotó em Pernambuco, destacando a importância das políticas públicas e do associativismo para a consolidação desse apl. constatou-se que a rede instituída entre instituições de pesquisa e extensão, centros especializados em caprinocultura, escolas técnicas e associações desempenham um papel fundamental na consolidação do APL da região. Essa rede institucional que fomenta a atividade, também contribui para a diminuição do isolamento do produtor e do êxodo rural. o associativismo estimulado por esse APL destaca-se como a principal ferramenta de integração dos produtores em torno de ações que garantem a defesa de interesses comuns, sendo também identificado como locus de aprendizagem de tecnologias sociais necessárias à alavancagem da atividade. Os agricultores desta microrregião, pelos seus modos de viver e de produzir, se definem como agricultores familiares pluriativos. A importância deste trabalho está na possibilidade de fornecer subsídios às políticas públicas, no sentido de efetuarem ações que favoreçam o fortalecimento da caprinocultura como uma estratégia de fundamental importância para a reprodução da agricultura familiar, permitindo, ao mesmo tempo, o desenvolvimento da microrregião com base nas suas dotações produtivas.

**Palavras-chave:** Arranjos produtivos locais, Caprinocultura, Agricultura familiar, Associativismo e Desenvolvimento local.

### **Abstract**

In the Brazilian semiarid region, the goat raising has a crucial role in the reproduction of family farming and local development. Thus, the formation of Local Productive Arrangements (APL) around that activity is identified as a strategy of establishing more competitiveness to the goat raising. Based on this perspective, this study analyses the APL in Sitio Brabo and surroundings, situated in the municipality of Sertânia, Moxotó backlands in Pernambuco state, highlighting the importance of public policies and associativism for the consolidation of APL. It was found that the network established between research and extension institutions, specialized centres in goat raising, technical schools and associations play an important role in the consolidation of APL in the region. This institutional network that promotes the activity also contributes to the reduction of the producer remoteness and the rural exodus. The associativism stimulated by this APL stands out as the main producer's integration tool due actions that guarantee the defense of common interests, also identified as a locus of social technologies learning required to leverage the activity. Farmers of this micro-region, for their ways of living and producing, are defined as pluriactive family farmers. The importance of this work is the possibility of providing subsidies to public policies in order to effecting actions that benefit the strengthening of the goat raising as fundamental strategy for the reproduction of family farming, permitting at the same time, the development of micro-region based on their productive appropriations.

**Keywords:** local productive arrangements, Goat Raising, Family Farming, Associativism and Local Development.

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2016, ainda são intensamente vividos os efeitos da última seca no sertão nordestino, uma das mais fortes dos últimos 50 anos na região, segundo o Ministério de Integração Nacional. Trata-se, sem dúvida, de uma situação que exige a ampliação das políticas públicas que estimulem a possibilidade de convivência com o semiárido.

A seca constitui a vilã do drama nordestino, ainda imprimindo uma imagem de “uma terra estorricada, amaldiçoada, esquecida de Deus” (CASTRO, 1967, p. 168), mesmo que as diversas experiências implementadas no âmbito da discussão sobre a convivência com o semiárido permitem um novo olhar sobre o feixe de possibilidades para o convívio com as características climáticas do semiárido. Há, de todo modo, um “novo tom” instituído pela concepção de convivência, que muda o destino do semiárido – enquanto região fadada à extinção para uma região repleta de possibilidades.

Cavalcanti *et al.* (1998), no âmbito dessa concepção de convivência com o semiárido, e referindo-se particularmente à criação de caprinos, chama atenção para a necessidade de apoiar as culturas nativas e as práticas tradicionais de plantar e de criar.

A importância da pecuária caprina no semiárido brasileiro, como estímulo ao desenvolvimento local, vem sendo particularmente destacada pela Embrapa Caprinos (Wander e Martins, 2008). Para a Embrapa, a possibilidade de criação de um arranjo produtivo local permitiria um dinamismo aquela atividade produtiva, contribuindo, ao mesmo tempo, para uma maior integração dos produtores. O que sempre chamou a atenção dos especialistas foi à resistência da caprinocultura, a sua adaptabilidade à vegetação xerófila e o baixo custo de produção, quando comparada a outras atividades econômicas em situações de estiagens prolongadas. A resistência da caprinocultura vem dando provas de dinamismo, especialmente num contexto da seca dos anos 1990, quando grande parte dos rebanhos de gado e da plantação cultivada, além de outras atividades produtivas, foram muito afetadas e ou extintas, como se observou com a perda de bovinos e com o plantel das goiabeiras e de algodão, respectivamente. A caprinocultura é apontada por RABELO (2007) como uma das mais prováveis saídas para a falta de alimentos no semiárido e para a geração de renda dos sertanejos.

Com base nessa perspectiva, este estudo analisa o APL no Sítio Brabo e adjacências, situado no Município de Sertânia, Sertão do Moxotó em Pernambuco, destacando a

importância das políticas públicas e do associativismo para a consolidação desse APL. O sítio Brabo e adjacências constituem uma comunidade rural com forte integração com a cadeia produtiva da caprinocultura, revelando-se como o maior fornecedor de produtos derivados de caprinos para o Centro de excelência de derivados de caprinos e ovinos de Sertânia (CEDOCA), localizado na sede do município Sertânia.

Como sublinham alguns autores, a importância da caprinocultura para o sertão pernambucano extrapola a dimensão econômica, ao se firmar como uma tradição de uma região, envolvendo uma dimensão social e cultural. Para Correia Neto (2012), por exemplo, a importância dessa atividade para a região deveria motivar a ampliação de políticas de apoio, com ampliação de créditos voltados ao pequeno produtor.

A possibilidade de criação de um APL naquela região seria uma forma de estimular a atividade econômica e a associação entre os produtores, considerando que o caráter individual da criação caprina, tanto entre os pequenos como entre os médios produtores, se constitui como um dos principais problemas no desenvolvimento dessa atividade, como destacado por Silva (2013). Para esse autor, o associativismo seria o principal elemento para garantir uma maior competitividade à criação e produção de pequenos ruminantes no semiárido brasileiro.

A partir dessa perspectiva, constituem as questões desse estudo: **Como se estrutura o APL de caprinocultura no sertão do Moxotó? Qual a importância deste APL para a dinâmica local? Qual o papel das associações locais para o êxito do APL?**

## 1.1 OBJETIVOS

Com base nas questões de pesquisa formuladas neste trabalho, são definidos os seguintes objetivos:

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar o arranjo produtivo local em torno da criação de caprinos no sertão pernambucano, considerando a importância das cooperativas e associações na dinâmica instituída para viabilidade da atividade.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar o arranjo produtivo local da caprinocultura no Sertão do Moxotó pernambucano.
- Traçar o perfil do produtor na região estudada.
- Analisar a importância do associativismo e cooperativismo na consolidação do APL dessa microrregião.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho, de natureza qualitativa, elege como estudo de caso o povoado do Sítio Brado e adjacências, onde foram realizadas observação direta e entrevistas estruturadas e semiestruturadas e questionários com agricultores e fomentadores do APL, envolvendo as seguintes instituições: ADAGRO, IPA, Escola Técnica, CEDOCA, ACCOSE Associação de moradores, Agente de Saúde das comunidades e o Presidente do STR-Sertânia.

Apoiada em pesquisa bibliográfica especializada no tema, esta pesquisa particularizou alguns conceitos como: APL, território de cidadania, agricultura familiar, caprinovinocultura, associativismo e, desenvolvimento local.

Além disso, foram consultados dados secundários quantitativos e qualitativos, destacando-se especialmente a análise de dados da Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária (SARA), bem como a EMBRAPA-Caprinos pela sua inestimável importância na pesquisa sobre caprinocultura.

A metodologia utilizada propõe uma análise descritiva e exploratória da região, que conta com poucos trabalhos nesse sentido. Para obtenção de dados, foram realizadas várias entrevistas com produtores e realizadas visitas a estabelecimentos da cadeia produtiva de caprinocultura no Moxotó.

Para a escolha dos agricultores, foram estabelecidos os seguintes critérios: ser caprinocultor e agricultor familiar, morar na comunidade, ter a ficha do SIAPEC ativa e serem associados à ACCOSE, ou a outras associações que representem os agricultores familiares e/ou os caprinocultores, como o Sindicato dos Trabalhadores Rurais. De um universo de 200 famílias residentes de Sítio Brabo e adjacências, foram selecionadas 12 delas, a partir desses critérios.

Estabelecemos também como fonte de informação, os técnicos vinculados a órgãos de referência na região de estudo como CEDOCA, IPA, ADAGRO, STR e SARA-PE. Entrevistou-se um agente representante de cada uma dessas entidades, atingindo um total de seis pessoas, dentre os quais alguns representam mais de uma instituição, como é o caso do diretor do STR que além de presidir o sindicato, representa o Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável e também a sua associação local. Para identificação do pesquisador e salvaguardar o anonimato do entrevistado, neste trabalho, para cada um dos seis entrevistados, será enumerado de um a seis e cada um representará uma instituição e/ou classe.

Vale salientar que, nestas comunidades, todos os produtores rurais são também associados ao Sindicato Rural na Sede do Município. Isto porque, para terem acesso às políticas públicas e obterem benefícios como o Prorural, Garantia Safra, Sementes creoulas, aposentadoria rural entre outros, faz-se necessário o vínculo ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

O sítio Brabo é uma comunidade rural situada na divisa dos municípios de Sertânia e Custódia no Moxotó pernambucano, identificado pela SARA como notável criador de caprino. A sua ligação com o CEDOCA deve-se a sua expressiva interação com a cadeia produtiva da caprinocultura.

As instituições que compõem o arranjo produtivo criado nesta região desenvolvem ações no campo da Extensão Rural, com o objetivo de melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, de mecanismo de acesso a recursos, serviços e renda, de forma sustentável.

A escolha do tema foi motivada, em grande medida, pela origem do pesquisador, que nasceu na zona rural da cidade de Custódia, localizada no centro da microrregião do Moxotó, e que reconhece, a partir de sua vivência como neto e filho de caprinocultores, a importância econômica e social da caprinocultura para a região. A caprinocultura já foi tema do seu trabalho de conclusão de curso intitulado A importância do APL da caprinocultura para Pernambuco: o caso do sertão do Moxotó, em 2013, quando já discutia a importância econômica dessa atividade para a região.

Outra fonte de motivação foi o fato de já ter trabalhado como extensionista no setor de caprinos da Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco (ADAGRO), em Serra Talhada. Nesta instituição, sempre se discutia a questão da aptidão e do bom desempenho da espécie para o desenvolvimento local.

A importância deste trabalho está na possibilidade de fornecer subsídios às políticas públicas, no sentido de efetuarem ações que favoreçam o fortalecimento da caprinocultura como uma estratégia de fundamental importância para a reprodução da agricultura familiar, permitindo, ao mesmo tempo, o desenvolvimento da microrregião com base nas suas dotações produtivas.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 AGRICULTURA FAMILIAR, CAPRINOCULTURA E ARRANJO PRODUTIVO**

A problematização dessa dissertação exigiu um percurso teórico pautado nos seguintes conceitos: arranjos produtivos locais, caprinocultura, agricultura familiar, associativismo e desenvolvimento local.

De acordo com o IPEA (2012), APL é:

Um sistema localizado de agentes econômicos, políticos e sociais ligados a um mesmo setor ou atividade econômica, que possui vínculos produtivos e institucionais entre si, de modo a proporcionar aos produtores um conjunto de benefícios relacionados com a aglomeração das empresas. Configura-se como um sistema complexo em que operam diversos subsistemas de produção, logística e distribuição, comercialização, desenvolvimento tecnológico (P&D, laboratórios de pesquisa, centros de prestação de serviços tecnológicos) e onde os fatores econômicos, sociais e institucionais estão fortemente entrelaçados.

Dentro dessa mesma linha de análise, ainda que acrescentando questões de natureza mais sociológica como identidade, cultural local, aprendizagem, articulação, interação, cooperação, entidades de classe, ALBAGLI e BRITO (2003) definem um APL como sendo:

Aglomerações de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade produtiva principal, bem como de empresas correlatas e complementares como fornecedoras de insumo e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, clientes, entre outros, em um mesmo espaço geográfico (um município, conjunto de municípios ou região), com identidade cultural local e vínculo, mesmo que incipiente de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais e instituições públicas ou privadas de promoção e consultoria, escolas técnicas e universidades, instituições de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, entidades de classe e instituições de apoio empresarial e de financiamento.

A criação de caprinos no Moxotó acena para muitos desses aspectos, podendo, assim, se aproximar da ideia de um arranjo produtivo local. Isso porque essa região não apenas se

mostra ligada a uma mesma atividade econômica, mas também porque permite a constituição de uma rede interligada de vínculos produtivos. Além disso, como sublinha SILVA (2013), há uma notável concentração de criadores na região. Estima-se que haja, atualmente, uma presença de 2.315 produtores num total de aproximadamente 44 mil habitantes, de acordo com as fichas cadastrais de criadores da ADAGRO, que se inter-relacionam institucionalmente. Vale ressaltar que esse número assume ainda uma dimensão maior quando se considera que o SIAPEC leva em consideração tão somente a propriedade rural e não o número de pessoas envolvidas na propriedade. O que leva a crer que, quando se sabe que as mulheres e filhos podem estar inseridos na atividade produtiva, esse número tende a ser ainda bem mais expressivo.

A proposta deste trabalho de dissertação está então, em articular os conceitos de caprinocultura, associativismo, arranjos produtivos locais e desenvolvimento local na compreensão da realidade vivenciada pelos agricultores familiares no Sertão do Moxotó, bem como, discutir sobre sua importância para a economia local e para o desenvolvimento local.

Nos últimos anos, fez-se necessário repensar novos métodos, processos e programas destinados à agricultura brasileira, na qual apresentasse e oferecesse subsídios diferentes e diversificados no campo, tanto na maneira de produzir como na forma de envolver a família como unidade produtora agora.

Começa-se, a partir de então, a se ressaltar a importância da agricultura de base familiar para o abastecimento e segurança alimentar. Tal agricultura é assim caracterizada por Wanderley (1999, p. 14):

A agricultura familiar é caracterizada pelo envolvimento da família em todo trabalho requerido pela propriedade. Dessa forma, a maneira como a agricultura familiar atua economicamente e socialmente é decorrente da relação entre a produção familiar e trabalho.

Como aponta o Censo Agropecuário (2006), o nordeste detém a metade dos estabelecimentos de agricultura familiar do país (2.187.295) e 35,3% da área total desses estabelecimentos (28,3 milhões de hectares). Segundo a Lei da Agricultura Familiar, dos estabelecimentos rurais do Nordeste, 89% desses estabelecimentos são da agricultura familiar, ocupando 37% da área desta região. Segundo este mesmo estudo, o tamanho médio das propriedades de agricultores familiares é de 13 hectares, tamanho relativamente pequeno. São questões que revelam o peso da agricultura familiar no nordeste e a necessidade de discutir sobre o seu destino.

A ideia da criação da Lei da Agricultura Familiar Nº 11.326, de 2006 surgiu ainda no início da década de 1990, embora não tenha sido aprovada naquela ocasião, pois, segundo o governo de Fernando Henrique Cardoso, “não havia espaço conjuntural positivo”, diferentemente do que ocorreu à época da sua aprovação, no governo Lula, que contou, inclusive, com o apoio da bancada ruralista (BRASIL, 2008).

A lei define o agricultor familiar e empreendedor familiar rural como aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais;
- II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- IV – dirija o seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Abramovay (1992) aponta que, para ser classificado como agricultores familiares, a propriedade e a família precisam ter as seguintes características básicas:

1. A gestão é feita pelos proprietários.
2. Os responsáveis pelo empreendimento estão ligados entre si por laços de Parentesco.
3. O trabalho é fundamentalmente familiar.
4. O capital pertence à família.
5. O patrimônio e os ativos são objeto de transferência intergeracional no interior da família.
6. Os membros da família vivem na unidade produtiva.

As características que definem a agricultura familiar, apontadas tanto pela lei quanto por Abramovay (1992), estão presentes entre os agricultores da Comunidade do Brabo e Adjacências, como será visto mais adiante. Isto significa afirmar que a agricultura familiar é a categoria que mais se destaca na economia local. O que reafirma a perspectiva Wanderley (2009) de que o agricultor familiar permanece como o “principal ator do mundo rural”. Ainda para Wanderley (2009), os agricultores familiares expressam uma tradição pautada na

centralidade da família, na forma de produção, que faz da sua atividade um modo de trabalho e um modo de vida. Sublinha ainda essa autora, que os agricultores familiares se caracterizam pela capacidade de se modernizar permanentemente, a partir das exigências do seu momento histórico.

De acordo com Wanderley (2001), a agricultura familiar se caracteriza pela relação terra, trabalho e família não se constituir apenas como uma relação de trabalho e renda, mas também como uma relação afetiva, onde são criadas situações que definem o futuro das famílias.

Wanderley (2001, p.21) admite que “agricultura familiar não é uma categoria social recente, nem a ela corresponde uma categoria analítica nova na sociologia rural”. Todavia, a autora acrescenta que, no Brasil, essa temática vem sendo discutida como uma novidade, fato que podemos constatar diante das discussões sobre políticas públicas motivadas pela pressão histórica das mobilizações sociais.

Fazendo uma crítica às principais terminologias presentes em diversos estudos, Abramovay (1992) afirma que a produção rural de base familiar não é sinônimo necessariamente de pequena produção, e muito menos de campesinato e que a diminuição da utilização da mão de obra familiar, favorecida pela adoção de técnicas cada vez mais modernas no processo produtivo, não tende a minimizar a importância da agricultura familiar.

Com efeito, o interesse pela agricultura familiar, enquanto um tema gerador de debates e discussões no patamar político e ideológico foi introduzido, no Brasil, a partir da década de 1990. A importância atribuída à agricultura familiar vem sendo apontada como responsável pela criação de políticas públicas, a exemplo do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) instituído pelo Decreto nº 1946, de 28 de junho de 1996 (Olalde,1998).

A importância da agricultura familiar é ilustrada pelo IBGE (2010) ao apontar que, em 2006, esta categoria foi responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e, ainda, de 21% do trigo. A cultura com menor participação da agricultura familiar é a soja, hoje produzida essencialmente pelos grandes produtores, representando apenas 16% do valor total.

Uma das características dos agricultores familiares do Sertão do Moxotó está no caráter pluriativo de suas atividades. A quase totalidade dos criadores também realiza outras atividades além da criação de caprinos. A agricultura também é uma atividade fortemente

relacionada à criação de caprinos como é também comum a comercialização dos excedentes na feira. Não raramente trabalham para outros agricultores mais capitalizados, na condição de trabalhador alugado<sup>1</sup>.

Referindo-se particularmente à pluriatividade, Carneiro (1998, p.2) admite as diferentes possibilidades de arranjos estabelecidos pela família, sublinhando que:

A noção de pluriatividade não designa um fenômeno específico, assim como o termo pluriativo não define uma nova categoria social no meio rural. Existem diferentes possibilidades de se associar a atividade não agrícola no interior da unidade familiar agrícola, que implica diversidade de significados que este tipo de combinação poderá assumir na reprodução social e, conseqüentemente, na posição de cada unidade familiar na estrutura social na agricultura.

Ao dizer isso, essa autora admite que o agricultor pluriativo é capaz de estender a sua atividade profissional para além da produção agrícola – especialmente nas fases de transformação e comercialização dos produtos – e ampliar a renda, com atividades, agrícolas ou não, dentro ou fora do estabelecimento familiar.

Nesta mesma perspectiva PLOEG (1990) e MARSDEN (1995) observam que a pluriatividade constitui uma estratégia familiar que surge envolvida em um amplo processo de mercantilização da agricultura e dos espaços rurais como um todo, acelerado pelas mudanças da base técnica da produção agrícola, principalmente a partir dos anos 1970.

Schneider (2006) sublinha que a pluriatividade não se constitui como uma novidade, embora admita que o fato novo esteja na recorrência com que ela vem sendo utilizada nos espaços rurais. De acordo com esse autor,

A inovação da pluriatividade nos dias atuais consiste no fato de que o exercício da segunda atividade (a não-agrícola) tornou-se recorrente, sistemática e passou a integrar as estratégias de reprodução social e econômica dos indivíduos e das famílias. E, mais importante do que isto, a pluriatividade atual ocorre através da mercantilização da força de trabalho ou da prestação de serviços. O indivíduo ou a família que pratica a combinação das múltiplas atividades (pluriatividade) já não o faz como mero um complemento ou acessório visando o autoabastecimento (com ferramentas ou implementos de trabalho, artesanato, etc). Em termos analíticos, não se trata mais de uma produção de valores de uso, mas de valor de troca, que visa o intercâmbio e, no geral, a obtenção de remuneração monetária.

---

<sup>1</sup>O trabalho alugado é uma modalidade secundária em relação à troca-de-dia. Um indivíduo só trabalha como alugado depois de atendidas as exigências de trabalho da sua unidade doméstica. Geralmente quem se aluga são os mais jovens, os que desempenham papéis de filhos na unidade doméstica. Sendo o trabalho alugado sempre pago em dinheiro, este se destina ao atendimento das necessidades não prioritárias da família, ou seja, à aquisição de bens individuais secundários (roupas, festas etc.). Assim, o alugado funciona num ciclo paralelo ao da unidade doméstica, mantendo com esta uma relação de oposição ao nível da produção e uma relação de complementaridade ao nível da renda. ESTERCI (2008).

Tal discussão ganha particular relevância na compreensão da dinâmica instituída entre os produtores da região do Moxotó, quando, por meio das suas falas, revelam um leque de atividades relacionados ao plantio e criação de animais, a comercialização de produtos e a prestação remunerada de serviços de diversa natureza, como veremos adiante.

### 3.2 O SERTÃO DO MOXOTÓ E SEUS ASPECTOS CULTURAIS, ECONÔMICOS, GEOGRÁFICOS E SOCIAIS

A Região de Desenvolvimento do Sertão do Moxotó está localizada no centro de Pernambuco, limitando-se com os estados da Paraíba e de Alagoas e com as RD's Agreste Central, Agreste Meridional, Sertão do Pajeú e Sertão de Itaparica (ADDIPER, 2012). Segundo o Censo de 2010, a população da Microrregião do Sertão do Moxotó representa 21,3% (212.556 habitantes) do Sertão Pernambucano, tendo sido responsável, como aponta o IBGE (2008), por 21,5% do PIB, em 2008, de todo o Sertão do Estado. Essa região tem uma população correspondente a 2,40% da população pernambucana, e com uma área que representa 9,20% da área total do estado, perfazendo uma densidade demográfica de 23,40 hab./km.

A história do povoamento do Sertão do Moxotó está intrinsecamente ligada ao rio Moxotó, que o banha ainda que de forma temporária. Entretanto, a forma temporária e episódica da sua presença, não lhe retira a importância, considerando que a segurança hídrica da microrregião permanece apoiada na sua presença. Mesmo quando não apresenta água no seu leito, conserva algumas de suas fontes, mesmo durante a seca, representando grande importância para o abastecimento d'água para a população local.

Foi às margens desse rio que foram se instalando os primeiros habitantes em meados do século XVII para o avanço da fronteira interna, como aponta Martins (1997), conformando uma das regiões semiáridas mais habitadas do mundo (RABONI, 2008). O Sertão do Moxotó também tem sua história ligada aos currais de gado e as fazendas que se instalaram margeando o rio Moxotó que, embora temporário.

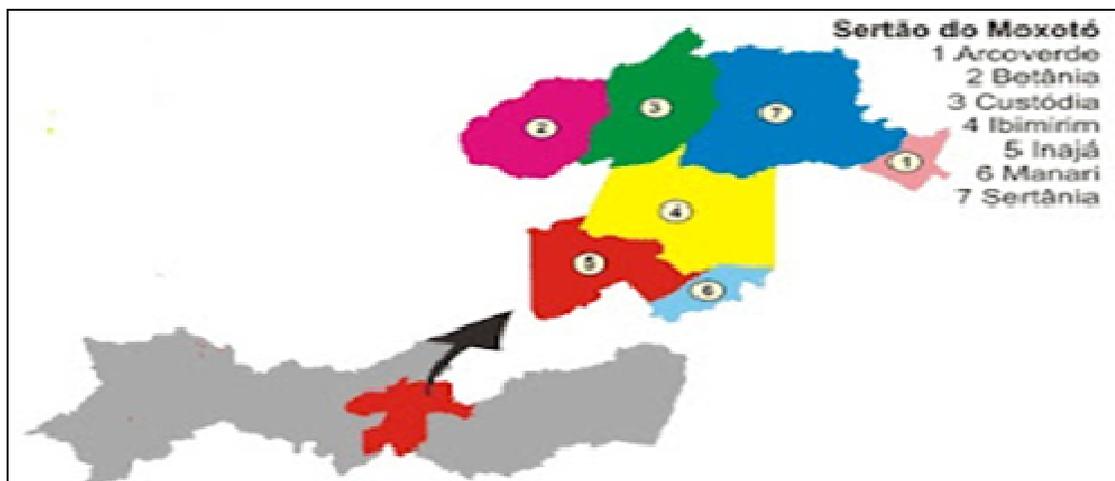


Figura 1 - Divisão socioeconômica do Sertão do Moxotó.

Fonte: AD-Diper.

Na sua economia, destacam-se a caprinocultura, a apicultura, a fruticultura e a horticultura irrigadas. Mais recentemente, vem ganhando destaque a emergente produção de melão em Inajá, tornando esse município o maior produtor de melão do estado, com uma produção estimada em 400 toneladas/ano (IBGE, 2009).

As atividades econômico-produtivas da região também giram em torno das fábricas de doce (como é o caso da fábrica Tambaú em Custódia-PE e outras pequenas fábricas na região) e do polo de artesanato de couro de bode, onde se fazem chaveiros, tapetes, chapéu de couro e vestes para vaqueiro. A produção de lavouras temporárias, a exemplo do milho, feijão, mandioca e outras culturas sazonais também contribuem para a economia local.

No conjunto dessas atividades, a criação de caprinos é particularmente estimulada na região. Este estímulo deve-se a forte resistência destes animais aos fatores edafoclimáticos, tais como a aridez, calor e baixo índice pluviométrico. Deve-se também a uma dieta alimentar adaptada à vegetação da caatinga, contribuindo, inclusive, para a sanidade destes animais, como chama atenção Rabelo (2007). Assim, a pouca incidência de verminoses nos animais desta região é atribuída a sua alimentação seca e comumente exposta a altas temperaturas.

Observa-se ainda que, nesta região, os animais estão menos sujeitos a contrair doenças no casco, devido a presença de solo seco, de baixa umidade e pedregoso que caracteriza a região. No Sertão do Moxotó, a raça caprina foi se desenvolvendo na própria região, o que deu nome a uma raça de caprinos, a “Moxotó”, que, juntamente com a raça Canindé constitui, para Rabelo (2007), as raças mais resistentes à seca.

O sítio Brabo e adjacências são basicamente formados por agricultores familiares em atividades e/ou aposentados da agricultura. Não há indicação populacional específica dessa

região, embora registros da Secretaria de Saúde e Endemias indiquem que exista cerca de 200 famílias ali instaladas. As principais atividades econômicas são realizadas por uma agricultura familiar eminentemente pluriativa, na medida em que os produtores criam animais domésticos, em especial caprinos, comercializam sua produção e realizam trabalhos remunerados intermitentes.

A dinâmica local é fortemente marcada por festejos religiosos, nos quais a festa de São José e de São Francisco de Assis, padroeiro da cidade e padroeiro da comunidade, respectivamente são as mais importantes. As missas, quermesses e terços para festejar e agradecer ao padroeiro e pedir chuva e proteção à criação também define a dinâmica local.

### 3.3 O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DA CAPRINOCULTURA

De acordo com Moutinho (2009), em Pernambuco, os APL's definidos pelo governo do Estado foram demarcados por uma metodologia proveniente da definição das Regiões de Desenvolvimento (RDs) de Pernambuco, ainda no período 1999-2002, estendida para 2003-2006 e ainda usada no atual governo, embora com outra denominação – Área de Desenvolvimento (AD).

Algumas iniciativas de APL foram destacadas no Plano plurianual 2004-2007 para o Estado de Pernambuco, como as ações de apoio aos APLs de confecção, bovinocultura de leite, caprinovinocultura, fruticultura irrigada, gesso, indústria moveleira, vitivinicultura, além daquelas relacionadas à infraestrutura (aeroportuária, hídrica, do gás natural, rodoviária e elétrica), turismo e cultura (circuito pernambucano de artes cênicas e festa da uva e do vinho), desenvolvimento local e apoio a ações a cargo do setor privado (PCPR ou Projeto Renascer e Programa de Logística - articulando os portos e aeroportos do Litoral aos de Petrolina, que se situa na ponta extrema do Sertão, Moutinho (2013)).

Em 2008, o MDIC selecionou os seguintes APLs prioritários para Pernambuco em suas respectivas RD's: APL de Apicultura – Araripe; APL de Caprinovinocultura – Moxotó/Itaparica; APL de Confecções - Agreste Central; APL de Fruticultura – São Francisco; APL de Gesso – Araripe; APL de Laticínios – Agreste Meridional; APL de TI – Região Metropolitana do Recife, seguindo a seguinte perspectiva: Para ser reconhecido como um Arranjo Produtivo Local (APL) faz-se necessário que haja uma atividade econômica que esteja articulada, que seja natural daquela comunidade e que represente uma possibilidade para a autonomia local (Moutinho, 2008).

De acordo com a EMBRAPA- Caprinos (Wander e Martins, 2008), a criação de pequenos ruminantes tem apresentado um ciclo de crescimento mundial nos últimos anos, sobretudo em países em desenvolvimento e detentores dos maiores rebanhos. A caprinocultura e a ovinocultura, no Brasil vêm se consolidando como uma das principais atividades do setor Pecuário. O país apresenta um enorme potencial de crescimento e expansão para diferentes ecossistemas com produção de carne, leite, pele, lã e seus derivados.

Couto e Medeiros (1999) listam algumas oportunidades apontadas para a criação de ovinos de corte na região do Nordeste, como também no Centro Oeste do Brasil, a exemplo da existência de um mercado potencial para carnes e peles curtidas, matadouros e frigoríficos com capacidade ociosa, área disponível para maior número de rebanho e disponibilidade de tecnologia.

Sampaio *et al.* (2006), destacam a importância da caprinocultura para a economia de Pernambuco, por se apresentar como alternativa na oferta de carne, pele, leite e seus derivados. Segundo admitem a caprinocultura também contribui para a melhoria na dieta alimentar da população, quase toda rural, para o aumento da renda do produtor e para a melhoria de sua qualidade de vida.

Este mesmo autor chama a atenção para a expressiva presença de rebanho de caprinos no sertão pernambucano, estimado em 89,73% do efetivo do rebanho, uma leve presença na região do Agreste, com 8,50%, restando para a região litorânea, apenas 1,77%. Esta distribuição ainda que confirme a maior potencialidade da caprinovinocultura no semiárido, estão no agreste as explorações de caprinos e especialmente ovinos de raça de melhor procedência genética. Estes rebanhos compõem o chamado mercado de genética, voltado para a produção de reprodutores e matrizes, ao contrário do que acontece no semiárido, onde, de um modo geral, predominam mestiços, chamados de sem raça definida (SRD), de baixa qualidade genética. As três principais microrregiões, que concentram quase dois terços do rebanho estadual, são as de Itaparica, Petrolina e Sertão do Moxotó (SAMPAIO et al, 2006).

A partir de dados do IBGE no censo agropecuário de 2014-2015, foi possível criar um gráfico para ilustrar a representatividade do efetivo do rebanho por regiões do país, no qual se evidencia a representatividade do nordeste no conjunto dessa produção.

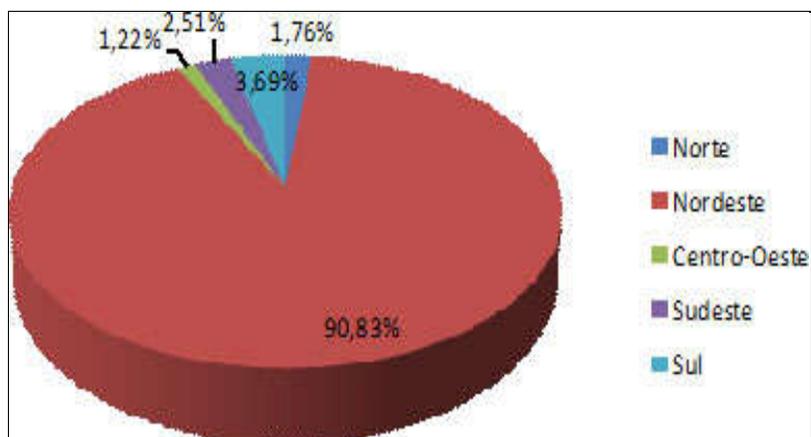


Gráfico 1 - representatividade do rebanho por regiões do país (2014-2015)

Fonte: do autor.

Já a tabela abaixo, retirada do relatório de Produção Pecuária Municipal (PPM) de 2011, mostra o efetivo de rebanho por estados na região nordeste no período de 2010 e 2011. Pernambuco desponta como o único estado com variação positiva no seu rebanho, tendo, inclusive, uma expressiva variação.

Estado	2010	2011	Varição (%)
Bahia	2847148	2741818	-3,70%
Pernambuco	1735051	1925778	10,99%
Piauí	1386515	1381949	-0,33%
Ceará	1024594	1044998	1,99%
Paraíba	600607	580867	-3,29%
Rio Grande do Norte	405983	406616	0,16%
Maranhão	373144	369450	-0,99%
Alagoas	65655	67873	3,38%
Sergipe	19881	18906	-4,90%

Tabela 1 – Produção pecuária municipal.  
Fonte: Produção Pecuária Municipal (PPM- 2011).

Um novo gráfico montado com dados da ADAGRO referente ao efetivo de rebanho do Pernambuco mostra que dos maiores plantéis municipais do Estado, as que mais se sobressaem – Sertânia e Betânia, com 16% e 15% respectivamente - estão na região do Moxotó.



Gráfico 2 – Representatividade na criação de caprinos.  
Fonte: do autor.

Esses municípios constituem, pois, os maiores criadores de caprinos do Estado. Importante ressaltar ainda que as demais cidades do Moxotó, a exemplo de Custódia, Arcoverde, ambas com 9% do rebanho estadual, também se destacam no conjunto da produção.

É no Moxotó onde se localiza a maior concentração de caprinos e de ovinos do estado de Pernambuco como aponta o SIAPEC (2014), e o município de Sertânia no alto Moxotó, maior criadora de caprinos dessa região e o segundo maior de ovinos, seguida de Custódia e de cidades das microrregiões vizinhas como Floresta no Itaparica e Serra Talhada no Pajeú SARA (2013).

Entretanto, todas as cidades do Moxotó contam com a criação de caprinos, como está indicado no mapa abaixo, o qual demarca de acordo com a sinalização (preto para criação de caprinos e cor vermelha criação de ovinos respectivamente).



Figura 2 – Mapa da concentração de caprinos em Pernambuco.  
Fonte: Rabelo (2007).

Para o SEGeT (2010), o conhecimento da ovinocaprinocultura passa pela compreensão de toda a cadeia produtiva a ela relacionada, como explicitado no esquema abaixo:



Figura 3 – Cadeia produtiva da ovinocaprinocultura.  
Fonte: SEGeT (2010).

Essa cadeia produtiva engloba basicamente todo o esquema de criação de caprinos que atualmente atende o mercado local. Há de se ressaltar ainda que o consumo dos derivados

desse APL vem crescendo ao longo do tempo, numa ordem de 10%, como salientado na Produção Pecuária Municipal (PPM) e já mencionado nesse trabalho.

Um diagnóstico do APL da Caprinovinocultura da Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco (SARA), realizado no ano de 2010, destaca o potencial da caprinocultura na região do Moxotó. O documento traz ainda as dificuldades ali encontradas bem como as suas possíveis soluções (Rabelo, 2007).

O surgimento deste APL está vinculado aos anos 1970 quando começou a surgir um conjunto de atividades relacionadas à caprinocultura para atender os criadores locais e as demandas da região vinculadas a compra de excedentes da produção. Assim, foram surgindo os curtumes, centros de artesanatos, frigoríficos especializados, compradores de esterco para plantios e vendedores de rações para os animais, favorecendo a articulação de atividades diversas ligadas, todas elas, à caprinocultura. Foi a partir dessa articulação que o potencial da caprinocultura pôde, de fato, ser avaliado como uma atividade econômica relevante para a microrregião.

Nesta microrregião, a criação de caprinos se destaca no município de Sertânia, onde há, inclusive, um Centro de Excelência de Derivados de Caprinos e Ovinos (CEDOCA). Esta entidade é responsável pelo apoio ao produtor comprando seus produtos e oferecendo cursos de capacitação para criação e manejo destes animais, bem como para confecção de seus derivados com vistas a sua comercialização. A área de abrangência dos produtores beneficiados por tais programas engloba as cidades circunvizinhas.

Esta importância é reiterada pela criadora e sindicalista que identifica a criação do CEDOCA como uma conquista da força do associativismo local, ao que observa:

O Centro de beneficiamento de leite de Sertânia (CEDOCA) foi uma luta também do movimento. Pra você ter uma ideia, a gente vem lutando por conquistas dentro do território de cidadania do Pajeú, onde nós fazemos parte com 21 municípios. Conseguimos carro de resfriamento para conduzir o leite, e conseguimos outras façanhas no que concerne ao programa Leite para Todos. (Entrevistado 2)

Há também, em Sertânia, uma escola com curso específico para formação dos agricultores e fortalecimento da caprinovinocultura - a Escola técnica Arlindo Ferreira dos Santos. Esta escola oferece cursos técnicos, além de outros de curta duração, especializados em atender as demandas deste setor, bem como minicursos itinerantes, que são ministrados na maioria das vezes nas propriedades rurais, reunindo as famílias nas suas unidades produtivas.

Como aponta o diretor desta instituição, a criação da escola e a escolha de seus cursos foram decididas a partir de uma proposta do governo em potencializar a cultura produtiva local. Ao que observa:

A gente tem uma base comum às três escolas técnicas que hoje ofertam a agropecuária no estado, que é Sertânia, Palmares e Serra Talhada. (Além de uma área curricular comum) tem uma área específica para cada região. No caso Sertânia, a gente tem uma disciplina no curso agropecuária, que é ofertada no ensino médio integral ou na oferta subsequente, voltada para essa questão da caprinovinocultura. Então isso é importante porque a gente desperta naquele estudante da nossa escola, a importância de permanecer no seu habitat e investir na caprinocultura, que é uma atividade que se adapta bem a nossa região. (Entrevistado 6)

Reconhecer o destaque do município de Sertânia na atividade de caprinocultura não implica, todavia, em desconsiderar a importância de outras cidades que também formam esta microrregião e que definem o APL. Observa-se, em todas elas, uma interação intrassetorial entre criadores e instituições das diversas cidades. Tal fato pode ser constatado na fala de um dos entrevistados destacado abaixo:

Quando surgiu a ideia de criar a escola técnica em Sertânia, o governo do estado fez uma pesquisa para saber quais eram os cursos que seriam melhor aproveitados na escola. A agropecuária surgiu justamente pela nossa região e a economia da cidade girar em torno da agropecuária e especificamente em torno da caprinovinocultura. (Entrevistado 6).

Há, portanto, uma regionalização de instituições que fomenta a atividade local, composta por cidades distintas. É o caso, por exemplo, do Bando do Nordeste do Brasil (BNB), que é seccionado em Sertânia, mas que atende a todas as sete cidades da microrregião. É o caso também do SEBRAE, que embora esteja localizado em Arcoverde, tem seu raio de ação estendido por toda a microrregião.

O IPA de Sertânia, além de desenvolver atividades de pesquisa, possui também nesta cidade uma fazenda estação experimental de palma forrageira resistente a pragas para sanar a diminuição de forragens para os animais tanto desta localidade como de todo o semiárido brasileiro. Na Fazenda Cachoeira do IPA, há também um segmento de pesquisa com caprinos de raça e de corte, onde são realizados, periodicamente, cursos de difusão tecnológica da caprinovinocultura, com ênfase em conservação de plantas forrageiras da caatinga no estado de Pernambuco.

A ADAGRO, que é um órgão de defesa e fiscalização, mas que também apoia as atividades agrícolas no Estado e desenvolve ações de ATER, atua nas campanhas de

vacinação bovina (AFTOSA), equina, caprinas e ovinas de raiva e também no controle da guia de transito animal, regulamentando a comercialização e circulação de animais entre os municípios e a propriedade.

O Mapa abaixo elaborado pelo Programa de Produção e Difusão de Inovações para a Competitividade de Arranjos Produtivos Locais do Estado de Pernambuco (PROAPL), do Governo de Pernambuco, nos traz a formação dos arranjos por região no estado de Pernambuco, bem como sua localização geográfica e, o APL em análise neste estudo será o da e sua microrregião, o Sertão do Moxotó o qual junto do Sertão do Pajeú formam todo o arranjo, aqui, o local de análise é apenas o Sertão do Moxotó.



Figura 4 - Mapa dos APL's no Estado de Pernambuco.

Fonte: ProAPL-ITEP(2013).

No Moxotó, constata-se uma diversidade de criação de raças de caprinos, bem como diferentes sistemas de produção, envolvendo uma gama de variados portes de criador e da cultura criatória, englobando aqueles que se volta para o caprino de corte, de leite e de pele para curtumes.

Interessante frisar que, embora a maioria das raças caprinas brasileiras tenha a sua origem nativa nos continentes europeu, africano e asiático, aquelas que mais se destacam em termos de adaptação e de tamanho do rebanho são a raça Moxotó, nativa do Vale do Moxotó, em Pernambuco, e a Canidé, do Cariri Cearense. (BORGES, 2002). Porém, como sublinha

Borges (2002), a maioria das raças, independentemente de sua origem, possui uma excelente capacidade de adaptação no Nordeste do Brasil.

### 3.4 COMUNIDADE SÍTIO BRABO E ADJACÊNCIAS

A Comunidade Sítio Brabo e adjacências é constituída pelos Sítios: Brabo, Varzinha, Oitis e Cacimba das Bestas. Localizado na divisa entre os Municípios de Sertânia e Custódia, o Sítio Brabo, por ser margeada pela Rodovia estadual PE-280 e por ter acesso a BR- 232 é a comunidade que possui maior densidade demográfica e onde também se dá o escoamento da produção caprina. De acordo com a Secretaria de Saúde de Custódia, nestas comunidades há 200 famílias que são atendidas por uma agente de saúde.

Esta comunidade rural, não possui saneamento básico, asfalto, água potável, tampouco hospitais. A comunidade conta apenas com uma unidade de saúde da família (USF), hoje composta por um médico cubano e um agente de saúde para atenderem um conjunto de 200 famílias da comunidade Brabo. A atividade escolar resume-se a presença de uma única escola de ensino básico. Para ingressarem no ensino médio, os jovens precisam se deslocar para outro distrito, na agrovila DNOCS, cujo transporte, ainda que em condições muito precárias, é assegurado pelas prefeituras municipais de Custódia e Sertânia.

Existe uma tradição associativa na região, com registro de algumas associações e cooperativas, com personalidade jurídica reconhecida, como a ACCOSE, a Cooperativa Luanda, a Cooperativa de leite caprino de Arcoverde, a associação Quilombola do Severo, associação do Brabo e adjacências, entre outras.

Para o presidente do Conselho de Desenvolvimento Rural, entrevistado 2, o número de associações em Sertânia cresceu consideravelmente desde 2005, quando, naquele ano, só havia o registro de oito associações, ao contrário das 70 associações hoje existentes. Nas suas palavras:

Em Sertânia, hoje estamos trabalhando com 70 associações rurais, fazendo uma retrospectiva, em 2005 tínhamos apenas 8 associações e, nosso município hoje tem um crescimento muito grande do associativismo e do cooperativismo, também é importante salientar que: todas associações estão, todas elas, se reunindo mensalmente na sua base e a cada 30 dias na primeira terça-feira do mês, nós nos reunimos no sindicato com os delegados de base, hoje nós estamos com um trabalho tirado das associações, levando sempre as informações do sindicato para aquelas comunidades.

Para o presidente do Conselho, experiências de cooperativismo já confirmaram um bom desempenho no local e, em sua opinião, pode se constituir como a saída para a gestão dos recursos hídricos, especialmente em situações de estiagem prolongada. Nesse sentido, admite que não se possa falar em sustentabilidade se a gestão da água não estiver devidamente contemplada.

No que se refere à caprinocultura, o presidente do Conselho chama ainda a atenção para a resistência dessa cultura em situações de seca, ao que observa:

A gente sabe que o rebanho de bovinos foi dizimado, ou quase que dizimado, não foi dizimado cem por cento, pois tem gente que ainda tem um pouco mais a ovinocultura também diminuiu certo? Mais a caprinocultura se mantém de pé certo?

Apesar disso, ele sublinha a necessidade de se ter um manejo reprodutivo e sanitário, bem como um manejo voltado para alimentação dos animais para evitar o que ele considera como um “desgaste na caprinocultura”.

Por exemplo, nós estamos agora com bastante pasto na nossa região, mais a gente sabe que lá para o mês de outubro e novembro a gente vai ter uma escassez e se você realmente começar a se preparar, com alimentos, principalmente o feno e puder fazer a silagem, vai manter seus animais “a pique” e não vai ter nenhum prejuízo quando chegar à época da seca.

No que se refere ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) de Sertânia, o caráter pontual e permanente das reuniões ali realizadas foi apontado pelo seu diretor, frisando que os trabalhos realizados pelo sindicato são resultantes das demandas das associações:

É importante salientar que todas as associações estão, todas elas, se reunindo mensalmente na sua base e também a cada 30 dias, na primeira terça-feira do mês, nós nos reunimos no sindicato com os delegados de base. Hoje nós estamos com um trabalho tirado das associações, levando sempre as informações do sindicato para aquelas comunidades. (entrevistado 1).

Como frisado, as reuniões ordinárias do sindicato acontecem geralmente na primeira terça-feira do mês, a partir das oito horas da manhã. Para facilitar a vida dos agricultores, o dia da reunião do sindicato coincide com o dia da feira, requerendo apenas um deslocamento do agricultor.

Nas pautas dessas reuniões estão sempre presentes as reivindicações dos agricultores em torno de suas necessidades e as possibilidades em atendê-las. Vale salientar que o

programa de abastecimento de água pelo Governo Federal, via entrega de carros pipa, é administrado pelo STR, dando-lhe, assim, muita visibilidade.

Para alcançar bom desempenho, o STR destaca o associativismo como uma pujante forma de se buscar apoio e para garantir acesso às políticas públicas, isso é destacada nas suas palavras no trecho abaixo:

O homem do campo e a mulher do campo para conseguir as políticas públicas percebeu que precisam ter uma organização, porque através da organização é que vem melhorias para a educação, para a saúde, para a agricultura e para a assistência técnica.

Tal importância do associativismo/cooperativismo é enfatizada pela EMBRAPA Caprinos nos Anais da Caprinocultura presentes na cartilha da agricultura familiar (2007), como abaixo destacado:

Quando você se associa com outros membros de sua comunidade, as vantagens são muitas, pois:

- Fica mais fácil procurar as autoridades e pedir apoio para os projetos.
- Os associados podem comprar máquinas e aparelhos em conjunto.
- Fica mais fácil obter crédito.
- Juntos, os associados podem vender melhor sua produção.
- Os associados podem organizar mutirões (EMBRAPA Caprinos, 2007, p16).

A experiência associativa dos agricultores tem permitido o incremento da produtividade dos rebanhos caprinos e ovinos nesta localidade, como atesta um dos nossos entrevistados:

É importante o movimento sindical, o STR, O Conselho de Desenvolvimento Rural, as associações e as ONGs e as secretarias de governo, que mesmo com toda dificuldade a gente vem incentivando a questão da produção, pois só melhora a qualidade de vida com produção, sem produção não melhora a qualidade de vida do povo. (entrevistado 1).

A integração intersetorial é comprovada, por exemplo, na medida em que para atender necessidades de outras comunidades e instituições, o CEDOCA comercializa ou compra produtos da Cooperativa Luanda no Pajeú, ou da Cooperativa de Laticínios de Arcoverde e assim, formando uma rede de parcerias e governanças.

O cooperativismo faz com que os órgãos coordenadores e fomentadores para desenvolver o empreendedorismo rural como é o caso do SENAR, SEBRAE, Banco do Nordeste e Banco do Brasil e dezenas de associações de agricultores se norteiem e unam

forças para que suas ações sejam focadas para o desenvolvimento da região e cheguem ao maior número de pessoas possíveis, pois quando se aplica uma ação em uma comunidade ou a uma cooperativa, a possibilidade de benefícios é mais provável do que quando a ação é pontual.

No Moxotó, existem pelo menos sete associações e cooperativas voltadas a pequenos agricultores em todos os municípios, algumas delas voltadas exclusivamente a caprinovinocultores, a exemplo da Associação do Brabo, da Associação Quilombola e da ACCOSE, as quais serão instrumentos de nossa pesquisa.

Estas associações formam uma associação maior, a APECOO (Associação Pernambucana de Criadores de Caprinos e Ovinos), que é uma entidade de natureza civil, sem fins lucrativos, de utilidade pública, com sede no Recife.

No APL da caprinocultura do Moxotó, destacam-se duas associações, pela sua representatividade e pelo rol de atividades que promove. São elas: Associação de criadores de caprinos e ovinos de Sertânia (ACCOSE) e a Associação de moradores do sítio Brabo e adjacências.

A ACCOSE é uma instituição sem fins lucrativos, criada em 23 de março de 1999, com o objetivo de melhorar o padrão genético dos rebanhos, respeitando as adversidades do semiárido, contribuindo, ao mesmo tempo para o desenvolvimento socioeconômico dos produtores. Está dentro de suas ações o fortalecimento da base produtiva pelo acesso a informações, inovações tecnológicas e a construção de conhecimentos nas atividades agropecuárias, especificamente na área da caprinovinocultura. A ACCOSE tornou-se uma instituição modelo para a experiência na execução de Projeto DRS local do Banco do Brasil, que visam, entre outras atividades, apoiar os associados, todos criadores de caprinos e ovinos de Sertânia, e também, atraindo políticas públicas capazes de atender as suas demandas, sejam no âmbito da criação ou da comercialização dos animais ou dos seus produtos.

A associação de agricultores do sítio Brabo e adjacências possui hoje um quantitativo de 120 associados com cadastro atualizado. A semelhança da ACCOSE, também busca atrair políticas de apoio aos agricultores destas localidades. É por meio do somatório de esforços destas associações que, muitas vezes, chega a assistência técnica da região e algumas fontes de fomento do BNB, a exemplo do Crediamigo rural.

A importância dessa associação está, entre outros motivos, na possibilidade de organizar o trabalho e a produção e também em permitir o acesso a créditos nas instituições

financeiras, a exemplo do financiamento CREDAMIGO do Banco do Nordeste e também de algumas modalidades do PRONAF.

Também faz com que os órgãos coordenadores e fomentadores tracem diretrizes mais pontuais para desenvolver o empreendedorismo rural como é o caso do SENAR, SEBRAE, Banco do Nordeste e Banco do Brasil e dezenas de associações de agricultores e sindicatos rurais tenham melhores políticas de gestão e de acompanhamento que surtam melhores resultados permitindo a melhoria do desempenho produtivo nas áreas dependentes de chuva como é o sertão nordestino.

No caso dos moradores destas localidades, a associação trouxe uma articulação forte para o local, favorecendo a aquisição de diversos benefícios para as comunidades junto aos órgãos públicos, como foi o caso da aquisição de cisternas junto a CODEVASF e ao programa um milhão de cisternas (P1MC), a construção de Apriscos (local adequado para manejo do caprino) junto ao BNB, isenção de compra de vacinas para os animais bovinos (Aftosa) e caprinos (raiva) onde atualmente a ADAGRO doa estas vacinas para estes agricultores associados, SARA (2013).

Sobre os benefícios da associação, o agricultor e associado diretor do STR (Entrevistado 1), destaca que:

Nós estamos fechando 501 tecnologias e incentivando pequenas hortas, os sistemas simplificados de água, trabalhando na lona. Estamos também incentivando a avicultura com a criação de galinha, que é uma alternativa também muito importante para quem mora no semiárido e, finalmente, a apicultura. (entrevistado 1).

No contexto dessa discussão, pretende-se, neste trabalho, analisar particularmente as comunidades rurais do Sítio Brabo e adjacências, localidade de criação de caprinos e comercialização de rebanhos e de seus derivados.

### 3.5 A BACIA LEITEIRA CAPRINA DO MOXOTÓ

A Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco (SARA) mapeou, em 2010, a bacia leiteira de caprinos no estado. Naquela ocasião, a microrregião do Moxotó já se caracterizou como a mais importante bacia produtora de leite caprino, contando com a presença, nos municípios de Sertânia e Arcoverde, de cooperativas e associações de beneficiamento de leite, de fabricação de seus derivados e de comercialização da produção.

O mapa abaixo mostra a produção de leite de cabra por município de Pernambuco, apontando, com um ponto branco, as usinas de beneficiamento. É possível verificar que é no Sertão do Moxotó, circulado no mapa, onde se fazem presentes todas as usinas de beneficiamento, destacando-se, portanto, como a principal bacia leiteira caprina do Estado.



Figura 5 – Mapa da bacia leiteira de caprinos.  
Fonte: Sara (2013).

O fortalecimento da criação de caprinos dos últimos anos é atribuído à existência de algumas políticas públicas, a exemplo do Programa de Aquisição de Alimentos da AF (PAA) e do Leite para todos (que é um programa do governo do estado). Tão importante quanto esses programas para os negócios no ramo caprino foi a criação do Centro de Excelência em Derivados de Caprinos e Ovinos, favorecendo, inclusive, a expansão da bacia leiteira de cabra para outras regiões (SARA, 2013; CEDOCA, 2014).

O conjunto dessas ações atende a todos os municípios da microrregião, beneficiando 4.197 crianças, por meio de oito laticínios distribuídos nas oito cidades do Moxotó, RABELO (2007). Com isso, cada família passa a contar com a distribuição diária de um litro de leite fluido pasteurizado. Além dos programas de governo já citados, os agricultores

também comercializam seu produto nas feiras livres da cidade, repercutindo num aumento de consumo do leite de cabra entre as famílias do Moxotó.

Todas estas ações e medidas têm contribuído para a formação da bacia de leite caprino nesta localidade. Com este reconhecimento, fica mais fácil e articulada as relações entre os agentes do APL e para a implementação de políticas públicas que utilizem recursos públicos como é o caso do ProAPL, do PAA e de outras políticas que levem em consideração o conceito de território de cidadania e de agricultura familiar.

### 3.6 PERFIL DOS CRIADORES DO MOXOTÓ

De acordo com Silva (2013), a atividade criatória de caprinos no semiárido brasileiro é, historicamente, praticada por pequenos criadores, reconhecidos como agricultores familiares. Porém, nas últimas três décadas, têm surgido empresas investindo neste setor, atraídos pelo baixo custo dos investimentos e pelas possibilidades de alta rentabilidade, mesmo em momentos de situações climáticas adversas.

Mesmo assim, a criação ainda permanece pulverizada entre os pequenos criadores, que geralmente são vinculados a alguma associação de criadores locais e/ou cooperativas, onde a ACCOSE se mostra como uma associação representativa destes criadores. Nesta associação, além de ter criadores de todo o município, há parcerias com outras instituições de fomento e de apoio ao desenvolvimento local como é o caso da Agencia de Desenvolvimento Regional Sustentável do Banco do Brasil (ADRS).

O Sertão do Moxotó não foge a regra, também nesta microrregião a maioria dos agricultores familiares se dedica a criação de caprinos. A caprinocultura, neste sentido, além de ser uma atividade econômica de base familiar, estimula atividades correlatas, como plantações e serviços fora da propriedade, devido ao formato de criação praticado neste local que é a criação extensiva, modelo de criação de animais que requer menos dedicação do criador.

Nesta microrregião, como dito anteriormente, há diversos modelos e sistemas de criação e produção. Porém, como a maioria dos criadores é de pequeno porte, boa parte destes criadores trabalha no modelo de criação extensivo, onde os animais vivem em cerqueiros, “mangas” e no sistema de fundo de pasto. Tal modelo tende a fortalecer as relações interpessoais entre os membros da comunidade, uma vez que não traz uma separação de cerca entre as propriedades rurais. A proximidade dos rebanhos entre os criadores locais facilita a

reprodução a partir do cruzamento de machos reprodutores entre os rebanhos. Tal possibilidade, segundo análise da EMBRAPA diminui a probabilidade de problemas sanguíneos desses rebanhos. (EMBRAPA Caprinos, 2007).

Este modo de criação tem implicação sobre o modo de viver dos caprinocultores do Sertão do Moxotó, que se caracterizam pelo fato de não terem cerca em boa parte da propriedade, criando seus animais neste “fundo de pasto”.

A origem do fundo de pasto encontra-se no fato de os agricultores familiares possuírem poucas terras e também não terem condições de cercar toda sua propriedade e assim, as partes mais distantes da moradia ficam livres, formando, assim, “fundos da propriedade”, que se encontra com outros “fundos de propriedade”, de modo a formar uma área em comum. Esses fundos de pasto geralmente são procurados pelos animais ao término da alimentação nas proximidades da casa, caracterizando, hoje, um modo de produção na agricultura familiar criatória.

Mesmo aqueles criadores que desenvolvem a sua atividade de forma semi-intensiva, isto é, que cria os animais confinados, a existência de cercas não impede que sejam utilizados os fundos de pasto como forma de salvaguardar as forragens de seus cerqueiros.

Nesta localidade, a entrega de leite para o CEDOCA acontece de forma coletiva, onde um produtor leva o leite dos demais até esta instituição. Por isso, nota-se que a relação de confiança e de divisão de atividades nesta localidade é contemplada pela necessidade de um criador dar suporte ao outro quando o mesmo precisa se ausentar do local por qualquer que seja o motivo.

Embora a comunidade Sítio Brabo seja constituída basicamente de agricultores familiares especializados na criação de caprinos, foi possível observar que também desenvolvem outras atividades, como o plantio de feijão, milho e hortaliças que são comercializados em Sítio Brabo ou na feira agroecológica de Custódia e Sertânia. Há ainda os produtores que trabalham fora do sítio para a complementação de sua renda, o que nos faz constatar que a pluriatividade é um fenômeno comum para os moradores da comunidade Brabo. Apesar disso, a pecuária de pequenos ruminantes permanece como a principal atividade dessa comunidade. A resistência desses animais à seca é apontada como a principal razão da sua predominância naquela comunidade.

Caprino é melhor porque é um animal de pequeno porte e tem mais resistência. Pela questão da seca e dos alimentos, e por ser um animal de pequeno porte, ele come menos que um bovino. Por ser um animal de grande porte, o bovino é um animal

com menos resistência e precisa mais, tanto do alimento como da água.  
(Entrevistada 3)

Vale ressaltar que, na Comunidade do Brabo, não existe trabalho assalariado, formalmente legalizado. Aqueles que exercem algum tipo de atividade assalariada estão vinculados a trabalhos fora dessa Comunidade.

As entrevistas permitiram elaborar um perfil dos criadores, através do qual se pôde constatar que há um número expressivo de homens cadastrados no SIAPEC, ainda que o cadastro da propriedade contenha os nomes do homem e da mulher enquanto criadores de caprino. Essa tendência se reproduz entre os entrevistados quando se constata que apenas duas mulheres estão presentes na amostra como cadastro ativo no referido órgão. Todos os criadores são também agricultores e avicultores, embora essas duas últimas atividades aconteçam de forma intermitente em função dos períodos de estiagem. Desses, seis são aposentados, ou seja, 50% são aposentados.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pautando-se numa literatura especializada e em estudo de campo, esta pesquisa analisou o arranjo produtivo local em torno da caprinocultura no Moxotó pernambucano como uma importante estratégia de convivência com o semiárido, sendo capaz de favorecer o dinamismo da região.

A resistência da pecuária caprina no semiárido brasileiro às situações de estiagem prolongada e a sua adaptabilidade à vegetação de regiões semiáridas foram alguns dados que se destacaram na literatura e na fala dos entrevistados. Destacou-se também o baixo custo de sua produção, quando comparado a outras atividades econômicas. Razões que fazem da caprinocultura uma das principais alternativas de suprimento de alimentos e de geração de renda para a agricultura familiar do Moxotó e que, portanto, justificam a importância de criação de um APL em torno dessa atividade.

Tal perspectiva nos leva, assim, a destacar a forte associação entre caprinocultura e reprodução da agricultura familiar em contextos marcados por fortes adversidades climáticas, sociais e econômicas.

Foi possível constatar que a Embrapa Caprinos e demais instituições como ADAGRO, IPA, Escola Técnica, CEDOCA, ACCOSE, além de representantes do STR-Sertânia, da associação de moradores, bem como do trabalho de agentes de saúde das comunidades

desempenham um papel fundamental na consolidação do APL da região. Essa rede institucional que fomenta a atividade, também contribui para a diminuição do isolamento do produtor e do êxodo rural.

O associativismo estimulado por esse APL destaca-se como a principal ferramenta de integração dos produtores em torno de ações que garantem a defesa de interesses comuns. Em Sertânia, o crescimento de 8 para 70 associações rurais, isto é de quase 800%, num espaço de pouco mais de 10 anos, é ilustrativo nesse sentido. O associativismo foi também identificado como locus de aprendizagem de tecnologias sociais necessárias à alavancagem da atividade.

A presença de três escolas técnicas em Sertânia, Palmares e Serra Talhada voltadas para a caprinocultura do estado constitui, como ressaltado por um dos entrevistados, uma forma de valorização dessa atividade, gerando uma possibilidade de permanência do estudante na sua cidade.

Essa rede reafirma o caráter de APL já descrito neste trabalho pelo IPEA (2012) enquanto “um sistema localizado de agentes econômicos, políticos e sociais ligados a um mesmo setor ou atividade econômica, que possui vínculos produtivos e institucionais entre si”. Também reafirma a ideia de articulação, interação e cooperação entre atores locais e instituições públicas e/ou privadas, escolas técnicas, universidades, instituições de pesquisa e entidades de classe, já ressaltada por ALBAGLI e BRITO (2003).

Ao verificar a conjuntura produtiva e o modo de vida dos agentes que formam o APL da caprinocultura no Moxotó, e em especial das pequenas comunidades aqui analisadas, foi possível constatar que os agricultores desta microrregião, pelos seus modos de viver e de produzir, se definem como agricultores familiares.

De fato, o agricultor familiar observado no nosso campo de estudo, mesmo exercendo outras atividades para além da porteira, o que lhe confere o caráter de pluriativo, não teve enfraquecida a sua relação com a terra, nem fez com que ele deixasse de se identificar como agricultor familiar. A pluriatividade, nesse caso, vem permitindo a sua permanência no campo, a partir de um maior leque de acessos a outras atividades.

O desenvolvimento de ações estimuladas pelo poder público no semiárido brasileiro tende a desmistificar a ideia de uma região marcada pela pobreza e pela incapacidade produtiva, dando lugar a um espaço passível de gerar empregos e renda, favorecendo o desenvolvimento local.

Para Pimentel (2002, p. 193), a mudança de percepção sobre a realidade local e a experimentação de alternativas de produção apropriada pela população sertaneja é a principal

garantia da convivência de uma “coexistência regida pelos princípios da reciprocidade, da aceitação e do cuidado com o outro reconhecido em sua legitimidade enquanto outro da partilha, aquele com quem cada uma das partes da convivência estabelece laços de complementaridade e interdependência”.

Tal constatação se aproxima do modo como os produtores desta microrregião organizam a sua atividade em fundos de pasto, isto é, em sítios não separados por cercas, organicamente conjugados. Um modo de criação, portanto, que fortalece as relações interpessoais entre os produtores e entre esses e o conjunto da comunidade, com implicações sobre o modo de viver dos caprinocultores do Sertão do Moxotó. O que, mais uma vez, permite com que a ideia de arranjo produtivo local não se constitua apenas como uma estratégia econômica, mas se manifeste também como uma identidade cultural e como vínculo social.

## REFERÊNCIAS

ABAGLI, SARITA, BRITO, JORGE. **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais**. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. (coord.) Arranjos Produtivos Locais: uma nova estratégia de ação para o SEBRAE. RedeSist: fev,2003.

Abramovay, Ricardo (1997) - **De volta para o futuro: mudanças recentes na agricultura familiar. Seminário Nacional do Programa de Pesquisa em Agricultura Familiar da EMBRAPA** In: Anais, Petrolina - Programa Sistemas de Produção na Agricultura.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 2ª ed. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1992.

BRASIL. **Lei n. 11. 326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Lex: Casa Civil, Brasília, jul. 2006. Legislação Federal.

ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Editora Hucitec, ANPOCS, Editora da Unicamp, São Paulo, Rio de Janeiro-Campinas, 1992.

BAZIN, G., ROUX, B.. **Les facteurs de résistance à la marginalisation dans les zones de montagne et défavorisées méditerranéennes communautaires. Commission des Communautés Européennes, DGVI, Bruxelles**. 1992.

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

CARNEIRO, Maria José. **Camponeses agricultores e pluriatividade**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 1998.

CASTRO, Josué de. **Geografia da fome : o dilema brasileiro : pão ou aço**. Rio de Janeiro: Edições Antares. 1984.

CASSAROTTO FILHO, NELSON. PIRES, LUÍS HENRIQUE (Orgs.) **Redes de Pequenas e médias empresas e desenvolvimento local**. 2ª edição. São Paulo: Atlas 2001.

CASSIOLATO, J. E. e LASTRES, H. M. M. **O enfoque em sistemas produtivos e inovação locais**. In: T. FISCHER (org.) Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação. Bahia: Casa da Qualidade, 2002.

CAVALCANTI, Nilton de Brito. **ABC da agricultura familiar: A caprinocultura**. (Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido, Brasil), Embrapa-Semiárido, Mossoró, 1998.

CORREIA NETO, JORGE DA SILVA et al. **Proximidade não basta: o caso do APL da caprinovinocultura do sertão do Pajeú-PE**. Porto Alegre, 2009. SOBER. UFRPE, RECIFE - PE - BRASIL.

COUTO, F.A.D.; MEDEIROS, J.X. **Cadeia produtiva de ovinos e caprinos tropicais para carne, no Nordeste e no Centro-Oeste do Brasil – Oportunidades e dificuldades.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 13. **Anais...** Belo Horizonte, CBRA, Belo Horizonte, 1999.

DIAS, S. C. S. **Trajetória Dos Fundos De Pasto Na Bahia.** VI Encontro Estadual de História, Salvador, 2013.

EMBRAPA Caprinos. **ABC da Agricultura Familiar: Criação de Caprinos e Ovinos.** Brasília, DF, 2007.

FABRE, N.; BURTE, J. **Porque fracassam as políticas públicas de apoio á agricultura familiar no vale do Forquilha (Quixeramobim, Ceará).** Porto Alegre, RS: UFRGS Editora, 2007.

FILHO, João Ambrósio de Araújo. CRISPIM, Sandra Mara Araújo. **Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil.** Embrapa Pantanal, 2002. Corumba, MS – Brasil.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 12ª edição, Paz e Terra, 2002.

JESUS, Paulo de. **Sobre Desenvolvimento Local e Sustentável: Algumas considerações conceituais e suas implicações em projetos de pesquisa.** In: Gestão do desenvolvimento local sustentável. MACIEL FILHO, Adalberto do Rego; PEDROSA, Ivo Vasconcelos (org.). Recife: Editora Edupe, 2007. Págs. 17-37.

MARSDEN, T. **Beyond agriculture? Regulating the new spaces.** Journal of Rural Studies, London, v. 3, n. 11, p. 285-96, 1995.

MARSDEN, Terry; MOONEY, Patrick (eds.), **Handbook of Rural Studies.** London: Sage, 2006a. p. 258- 77.

MARTINS, José de Souza. **Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano.** São Paulo: Hucitec, 1997.

MOUTINHO, Lúcia Maria Góes. **Caracterização, análise e sugestões para adensamento das políticas de apoio a APL's implementadas nos estados,** Redesist, Recife, 2008.

OLIVEIRA, Eduardo Luiz de. **Manejo sanitário de pequenos ruminantes / por Eduardo Luiz de Oliveira e Fernando Henrique M. A. R. de Albuquerque.** - Sobral: Embrapa-Caprinos e Ovinos, 2008.

PIRES, M. L. L. S. **O cooperativismo para além do mercado e do estado: a solidariedade em debate.** In: TAUK SANTOS, M. S.; CALLOU, A. B. F. (Org.). Associativismo e desenvolvimento local. Recife: Bagaço, 2006.

PLOEG, J. D. van der. **Agricultural production in crises.** in Cloke, P. T.; T. MARSDEN and P. H. Mooney, Handbook of Rural Studies, Sage, London, pp 258-277. 2006.

RABELO, Marcelo Cavalcanti. **Diagnostico do APL caprinovinocultura**. Recife: SARA, 2007.

RABONI, André. **Por uma história da ocupação dos Sertões de Pernambuco**. Recife: Acerto de Contas, 2008.

SABOURIN, E. **Agricultura Familiar. Interação entre Políticas Públicas e Dinâmicas locais**. Por to Alegre: Ed. UFRGS: Ramiro Barcelos, 2007.

SAMPAIO, B. R.; SAMPAIO, Y. DE S. B.; LIMA, R. C.; VIEIRA, A. A.; SAMPAIO, G. R. **Perspectivas para a caprinocultura no Brasil: o caso de Pernambuco**. IN: XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. SOBER: ANAIS... Fortaleza. 23-27 Julho de 2006. CD-Rom.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade no Brasil: proposta de tipologia e sugestão de políticas**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 44, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza, CE: SOBER, 2006.

SILVA, M. de S. **A importância do APL da caprinocultura para o sertão pernambucano: o caso do Sertão do Moxotó**. Recife, UFRPE, 2013.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática**. Fortaleza, CE: Revista Econômica do Nordeste, v. 38, nº 3, jul-set. 2007.

WANDER, A., E. MARTINS, E. C. **Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira. Anuário de Caprinos & Ovinos**, Uberaba, MG, 2008.

WANDERLEY, Maria de N. B. **Territorialidade e ruralidade no Nordeste: por um pacto social e pelo desenvolvimento rural**. In: SABOURIN, E.; TEXEIRA, O. (orgs.) Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais: conceitos, controvérsias e experiências. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. **Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade in O mundo rural como um Espaço de Vida – reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

WANDERLEY, N. **Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO (Org.) Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo- RS: UPF, 2002.

## ANEXOS



Foto 1 - Reunião da associação da comunidade do sítio.  
Fonte: Elaborada pelo Autor.



Foto 2 - Reunião com diretoria do STR.  
Fonte: Elaborada pelo Autor.



Foto 3 - Reunião com gestor do IPA-Sertânia.  
Fonte: Elaborada pelo Autor.



Foto 4 - feira dos agricultores locais.  
Fonte: Elaborada pelo Autor.



Foto 5 - Diretor da ACCOOSE na feira.  
Fonte: Elaborada pelo Autor.



Foto 6 - Associado da associação local e entrevistado da pesquisa.  
Fonte: Elaborada pelo Autor.

## **1 INTRODUÇÃO**

Diante de um cenário onde cada vez mais há um aumento no consumo de energia elétrica, a produção por meios renováveis é um tema bastante discutido na atualidade. No Brasil isso não é diferente, primeiro por conta de seu tamanho territorial, como afirma Filho (2003), por ser um país de tamanho continental, o Brasil é um dos países com maior potencial para gerar energia por as mais diversas fontes, principalmente as renováveis.

Nesse sentido, e de acordo com Portal Boreal Solar (2016), a Região Nordeste do Brasil apresenta o clima mais quente do país, logo, apresenta o maior potencial para a energia solar fotovoltaica. Nesse contexto, a justificativa da proposta deste trabalho visa apresentar os gargalos que impedem a região de ser referência nacional na produção de energia elétrica fotovoltaica.

Ainda de acordo com o Portal Solar (2016), esse tipo de fonte, no futuro, será uma das formas de geração de energia renovável que estará cada vez mais presente na vida da população brasileira, isso se deve ao fato do aumento do consumo de energia que vem crescendo consideravelmente em todo planeta. Além disso, a energia solar apresenta um grande aliado para sua geração de forma cooperativa, trata-se da Micro e Minigeração distribuída.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), (2016), a Micro Geração Distribuída refere-se a uma central geradora de energia elétrica com potências menor ou igual a 75 quilowatts, por sua vez, a Minigeração pode ter uma potência instalada superior a 75 kW. Assim, esse último, é voltado para a população de baixo consumo de energia que pretende produzir sua própria energia, através de fontes como a solar e eólica, por exemplo.

Assim, a energia solar fotovoltaica busca também suprir as necessidades dos consumidores que desejam produzir sua própria energia através da Micro e da Minigeração Distribuída, trazendo uma série de benefícios, como assinala o Banco do Nordeste do Brasil

(BNB) (2016), o consumidor protege o meio ambiente - pois esse tipo de fonte agride a natureza da menor forma possível já que é alimentado por raios solares, e ao mesmo tempo obtém desconto significativo na conta de luz mensal.

Diante de uma população estimada em 207 milhões de habitantes pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017), o país vem sofrendo com o aumento no número de apagões que estão associados ao enfraquecimento da nossa principal fonte de geração de energia. Segundo a (ANEEL) (2017), a fonte hídrica responde por mais de 60% da geração de energia nacional. Nesse sentido, quando há crises hídricas, o Brasil enfrenta problemas de abastecimento elétrico e é obrigado a acionar as usinas termelétricas, que são usinas poluentes e que produzem energia cara. Assim, a Energia solar é vista como uma provável solução para esse problema através da fragmentação da matriz.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho é analisar as estratégias de aproveitamento do potencial da região. Além disso, a pesquisa visa fazer um mapeamento sobre a produção de energia convencional atual, por meio de uma observação de sua produção e suas consequências.

De tal maneira, o estudo tem como objetivos específicos: analisar as virtudes e consequências produção da energia convencional, verificar as políticas de incentivos à geração de energia solar, explicar os bloqueios político-econômicos que engasgam esse tipo de geração, além de refletir sobre os benefícios econômicos, sociais e ambientais da Micro e Minigeração Distribuída.

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram utilizadas pesquisas bibliográficas, além de análises de relatórios de documentos da ANEEL. Essa, baseou-se em publicações científicas e documentais da área de energia solar fotovoltaica, além de exploração de dados históricos e atuais sobre a atual situação da matriz energética brasileira, da participação da principal fonte energética do país e o caminho das fontes renováveis. Assim, os principais contribuintes que embasaram a pesquisa foram a ANEEL e o professor Heitor Scalabrini Costa<sup>2</sup>, colaborando de forma significativa para o estudo.

O trabalho de conclusão de curso estrutura-se em 8 (oito) capítulos (incluindo a própria introdução), os demais são: as características da matriz energética brasileira; a crise hídrica e seus desdobramentos; a energia solar fotovoltaica; Micro e Minigeração distribuída no Brasil; Análise dos resultados e; considerações finais. No primeiro capítulo foi abordada a

---

<sup>2</sup> Graduado em Física pela Universidade de Campinas/SP, mestrado em Ciências e Tecnologias Nucleares na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e doutorado em Energética - Université d'Aix-Marseille III (1992). Atualmente é professor da UFPE.

matriz energética brasileira e suas fontes, além de destacar a contribuição para a matriz de cada uma delas. O segundo capítulo faz um balanço sobre os problemas causados pela crise hídrica na matriz energética nacional. O terceiro capítulo trata do potencial da energia solar no Nordeste, trazendo suas vantagens e desvantagens. O quarto capítulo caracteriza o objeto do estudo sobre a Micro e Minigeração distribuída no Nordeste, envolvendo sua relação com o diagnóstico da geração atual, os impasses políticos e econômicos, sistema de compensação de energia elétrica, implantação do sistema: custos e financiamento, políticas de incentivos e perspectivas para as próximas décadas. Por fim, o sétimo e oitavo capítulo tratam da análise dos resultados e da conclusão acerca de toda pesquisa.

Entende-se então que, esse estudo apresenta grande importância para a comunidade acadêmica e para a população, pois o mesmo apresenta os fatores que dificultam o crescimento da energia solar através da Micro e Minigeração no Nordeste. Nesse sentido, o problema chave é que apesar do potencial nordestino – alagoano para produção da energia solar, há pouco interesse do poder público, assim, minha hipótese é de que este problema acontece porque a uma forte pressão das distribuidoras privadas de energia.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Em um cenário onde cada vez mais há um aumento no consumo de energia elétrica, a produção por meios renováveis é um dos temas mais discutidos na atualidade no mundo, muitos países já estão se mobilizando para trocar suas matrizes energéticas por fontes mais limpas tendo em vista que estas apresentam baixo impacto ao meio ambiente o ambiente como as fontes tradicionais. Segundo especialistas, como Rittl, (2013), o Brasil precisa mudar sua matriz energética haja vista os iminentes problemas com o aquecimento global que também são agravados por fontes de energia poluentes. Nesse sentido, o Brasil ensaia uma fraca mudança, pois ao compararmos sua capacidade atual de geração de energia limpa, o país fica muito atrás de outros, como a Alemanha, por exemplo.

De tal forma, o presente estudo pode alcançar o objetivo de descobrir os reais motivos que impedem a região do Nordeste brasileiro de se tornar referência de geração de energia solar de forma sustentável através do incremento da fonte, tendo em vista que essa região e principalmente as pequenas cidades do interior, sofrem com inconsistência energética distribuída às residências, gerando problemas, desde quedas, até apagões.

O que estimulou a realização deste trabalho foi buscar entender os fatores que impedem a solução desses problemas através da Micro e Minigeração Distribuída, visto que a

atual prejudica a população com a queima de aparelhos eletrônicos, dentre outros problemas. De tal maneira, a escolha da pesquisa visa descobrir o porquê da forte presença das fontes convencionais que não suprem a necessidade da população como um todo no que tange o consumo de energia no Nordeste, que tem um alto potencial de geração através de fonte solar que daria para suprir a demanda, reduzir os danos ambientais e sociais, reduzir custos de produção, além de aumentar o poder de compras dos consumidores que reduziriam o valor da conta de luz ao produzir sua própria energia.

## **2 METODOLOGIA**

Diante do fato de que poucas pessoas tenham conhecimento sobre a Micro e Minigeração Distribuída de energia fotovoltaica solar no Brasil - como será visto ao longo do trabalho, foi pertinente explorar tal tema de pesquisa como a forma de trazer para comunidade científica e local, os benefícios da fonte de energia. Para isso, viu-se necessário a realização de uma pesquisa a fundo sobre o assunto a fim de tratar os problemas e procurar possíveis soluções. Pois, de acordo com Motter (2007), a pesquisa visa construir técnicas para solucionar problemas que ainda não foram sanados, ou foram, mas que ainda encontram brechas, assim, a pesquisa tem como objetivo explorar e construir novas soluções que estejam compatíveis com a realidade atual.

De tal maneira, o tipo de pesquisa exploratória foi utilizado nesse trabalho. Gil (2008), esclarece que a pesquisa exploratória tem como objetivo permitir ao autor da mesma, reter um conhecimento maior do tema em questão, que por sua vez foi pouco estudado, permitindo ao mesmo fazer um apanhado de dados de outras fontes que possuem relação com o tema tratado e elaborar hipóteses para as causas e as soluções.

De tal modo, objetivando a melhor forma de exploração, a presente pesquisa tem o método de abordagem baseado em fontes de dados secundários, históricos, estatísticos e bibliográficos de grandes especialistas e pesquisadores do uso de fontes de energia renovável no Brasil. Diante disso, esta está classificada como uma pesquisa exploratória. Para o mesmo ser realizado, foi necessária uma abordagem qualitativa com informações obtidas de forma exploratória através de observações de entrevistas, análises, levantamento bibliográfico e documental.

No que tange as técnicas e os instrumentos para coletas de dados, como foi comentado anteriormente, foi necessária a utilização de dados bibliográficos de livros, artigos científicos,

documentos eletrônicos, revistas, periódicos e relatórios, além de pesquisa documental, como: documentos de instituições governamentais, com destaque para os relatórios da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

No que se refere à pesquisa bibliográfica, Gil (2007, p. 50), destaca que:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo.

Tendo como respaldo o autor, a presente pesquisa bibliográfica, teve como principal instrumento, os registros institucionais, nos quais, foram fundamentais para a análise de como caminha e como é formada matriz energética brasileira. Além disso, possibilitaram analisar os impactos na sociedade, além do que possibilitou um estudo sobre a perspectiva de geração futura de energia à base da fonte solar no Nordeste e das políticas de incentivos do governo, levando em consideração também os entraves para a Micro Minigeração Distribuída na região.

### **3 CARACTERÍSTICAS DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA**

Pode-se imaginar a Matriz Energética como uma representação de toda a capacidade oficial de produção de energia que um determinado país ou região detém, incluindo, é claro, todas as fontes de geração encontradas e ativas no momento - que asseguram a segurança energética e supram a demanda local. Assim explica Bueno (2013, p. 1), "A matriz energética exprime o quadro de geração e consumo de energia. É instrumento utilizado para o Planejamento Energético do País e fundamental para se estabelecer políticas que promovam a competitividade". Nesse sentido, é possível ter um planejamento que assegure a disponibilidade de energia, o que o governo e especialistas chamam de (segurança energética), a fim de assegurar os menores custos possíveis e também menores danos ao meio ambiente.

O Brasil é um dos poucos países no mundo que possui uma capacidade tão alta de produção de energia através de fontes hídricas, pelo fato de ser um país de clima tropical e conter um território muito extenso, o que o possibilita de ter chuvas em diferentes estações do ano, (FILHO, 2003). Além disso, o Brasil pode ser considerado um país de independência

energética, pois além da grande quantidade de recursos hídricos, possui ventos constantes, sol e biomassa capaz de gerar energia o suficiente para assegurar a demanda exigida pelas famílias e indústrias.

Conforme mencionado acima, ficou claro que o caminho mais viável para a geração de energia fora dado por meio das hidrelétricas, sendo essa até hoje, a fonte predominante no país. Também é preocupante constatar que esse tipo de fonte requer um alto investimento. Assim, não é exagero destacar que além disso, há também problemas relacionados a devastação da natureza e, problemas aos moradores presentes na área da construção da usina.

Analisando esses impactos, alguns países buscam há um determinado tempo, modos de diversificar a geração de energia em suas matrizes. O Brasil ainda está bem atrasado em relação a diversos países como os da Europa, por exemplo. Segundo a ANEEL (2008), o histórico do Brasil mostra que o país já chegou a manter sua matriz produzindo 90% da energia total através de usinas hidrelétricas, e que esse número teve que ser reduzido devido uma série de problemas que a centralização da produção gerava. De tal maneira, três foram os principais fatores que culminaram na redução do parque hidrelétrico: segurança no abastecimento nacional por meio da diversificação; dificuldade em ofertar novos empreendimentos no setor hidráulico e; problemas jurídicos envolvendo licenciamento ambiental que por consequência, atrasavam a produção e o país era obrigado a conceder leilões para usinas termelétricas. Além disso, outro fator deve ser considerado, o das variações climáticas que decorre afetando o Brasil.

De tal modo, Filho (2003), esclarece que se trata inegavelmente da predominância da produção de energia hidráulica na matriz energética. De tal modo, reveste-se a importância de uma maior produção por meio de outras fontes, como a fonte solar, eólica e biomassa. Sob essa ótica, ganha particular relevância a prioridade de produção por fontes renováveis de energia.

Pode-se dizer que a situação atual se encontra um pouco melhor, já que o país demonstra uma produção de energia elétrica através das hidrelétricas menor que há algumas décadas. Neste contexto, a ANEEL deixa claro que não só o Brasil possuía tal dependência do parque elétrico, outros países também eram grandes consumidores, como mostra a tabela a seguir:

	<b>País</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Variação</b>	<b>Participação</b>
1 <sup>o</sup>	China	435,8	482,9	10,8%	15,4%
2 <sup>o</sup>	<b>Brasil</b>	<b>348,8</b>	<b>371,5</b>	<b>6,5%</b>	<b>11,9%</b>
3 <sup>o</sup>	Canadá	355,4	368,2	3,6%	11,7%
4 <sup>o</sup>	Estados Unidos	292,2	250,8	-14,2%	8,0%
5 <sup>o</sup>	Rússia	175,2	179,0	2,2%	5,7%
6 <sup>o</sup>	Noruega	119,8	135,3	12,9%	4,3%
7 <sup>o</sup>	Índia	112,4	122,4	8,9%	3,9%
8 <sup>o</sup>	Venezuela	82,3	83,9	1,9%	2,7%
9 <sup>o</sup>	Japão	96,5	83,6	-13,4%	2,7%
10 <sup>o</sup>	Suécia	61,7	66,2	7,3%-	2,1%

Tabela 1 - Maiores consumidores de energia hidrelétrica (2006 e 2007) em Terawatt-hora (TWh).  
Fonte: BP, ANEEL, (2008).

O mais preocupante, contudo, é constatar que os dados cruzados do autor Filho e da ANEEL citados acima, mostram que o Brasil tem capacidade para diversificar sua matriz energética, mas não a faz, provavelmente pelo fato de ser um país em desenvolvimento e que assim como outros na mesma situação, ainda buscam a geração e consumo de energia por meio de hidrelétricas como pode-se perceber na ilustração acima. Segundo a ANEEL (2008, p. 55) "a inclusão, nessa relação, de países em desenvolvimento, como Brasil, Rússia, Índia e China decorre dos investimentos em hidroeletricidade realizados nos últimos 30 anos". Isso faz com que no presente, o país ainda tenha forte dependência desse tipo de fonte e, que ela ainda seja muito explorada.

Em tese, as hidrelétricas têm a capacidade de aproveitar o fator das águas abundantes – que está ameaçado devido a variações climáticas, presentes no Brasil, conforme explicado acima, caso contrário, o país perderia de explorar o seu potencial hídrico. Portanto, não se trata de abandonar de uma vez por todas a geração de energia elétrica desse tipo de fonte de fornecimento. Porém, é lamentavelmente, que existam novas usinas com construção em andamento, por exemplo, a usina de Belo Monte exibida na ilustração a seguir:



Figura 1 - Vista aérea da construção da usina hidrelétrica Belo Monte no Pará.  
Fonte: Estadão, (2016).

É importante considerar que há uma série de conflitos relacionados a construção da usina ilustrada acima, envolvendo não só problemas ambientais, como também, problemas étnicos de tribos indígenas presentes no local da obra. Além disso, há fortes indícios de corrupção nesse tipo de obra, visto a facilidade do superfaturamento da construção das Hidrelétricas. Segundo Brum (2011), devido ao tempo de construção de cada usina hidrelétrica ser em média de 5(cinco) ou 6(seis) anos, há espaço para o superfaturamento das obras por meio de desvios das autoridades responsáveis, ou seja, o que está em jogo não é só o pensamento de gerar energia, mas sim o dinheiro que pode ser extraído de forma ilegal das obras.

Assim, julgo então pertinente trazer à baila as fraquezas de manter a matriz energética brasileira através de novas usinas hidrelétricas, como salientam Freury e Almeida (2013, p. 142):

O argumento principal que se pretende demonstrar é que o conflito em torno da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte é um conflito ambiental justamente no sentido em que é um conflito no qual, mais do que disputas materiais e simbólicas pelo uso de recursos, estão em jogo experiências da relação sociedade-natureza atravessadas pela noção de desenvolvimento. O conflito se demonstra, assim, uma disputa cosmopolítica – ou seja, expressa perspectivas ontológicas concorrentes, que se colocam em choque face ao projeto moderno de desenvolvimento.

Os autores deixam claro que, há um conflito extremamente forte entre aqueles que prezam pelo crescimento da região através da nova usina hidrelétrica e aqueles que querem manter preservado toda fauna, flora e a rica cultura local da região da obra. Conforme citado

acima, o conflito cosmopolítico realmente existe, não havendo respeito pela população presente em torno da construção, apenas a visão do desenvolvimento a qualquer custo.

Fica evidente, diante desse quadro, que o Brasil, apesar de ter uma matriz energética majoritariamente limpa - na qual prioriza a hidrelétrica e faz dela a maior fonte de geração no país, não está no caminho certo ao construir novas usinas desse tipo. Espera-se, dessa forma, que o Estado invista mais em novas fontes renováveis, que não dependam apenas de água, porque nesse ritmo, é apenas questão de tempo para o país sofrer uma crise energética numa possível estiagem. Vê-se, pois, que essa realidade pode ocorrer, como ressalta Street (2015, p. 1) "o Brasil depende basicamente da gestão dos estoques de água nos seus reservatórios para atender ao consumo de eletricidade". Por todas essas razões, pode-se considerar que se o Brasil continuar neste caminho, poderá novamente sofrer com uma crise hídrica, como ocorreu em 2001 e 2015<sup>3</sup>.

### 3.1 TIPOS DE FONTES PRESENTES NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

Devido a sua capacidade de produzir energia das mais diversas formas possíveis, a matriz Brasileira explora 7 (sete) fontes energéticas para abastecer sua população. Dessa maneira, esse triunfo da natureza brasileira garante o abastecimento de boa parte dos habitantes. Segundo a ANEEL (2017), atualmente a matriz energética brasileira é composta pelas seguintes fontes: Biomassa, Eólica, Fóssil, Hídrica, Nuclear, Solar, e Importação, distribuídas da seguinte forma, como pode-se observar no gráfico a seguir:

---

<sup>3</sup> As crises hídricas de 2001 e 2015, fizeram com que os brasileiros repensassem o modo de usar energia. Devido aos riscos iminentes de apagões, os governos dessas duas épocas foram obrigados a criar regras e aumentar as tarifas para diminuir o consumo da população.

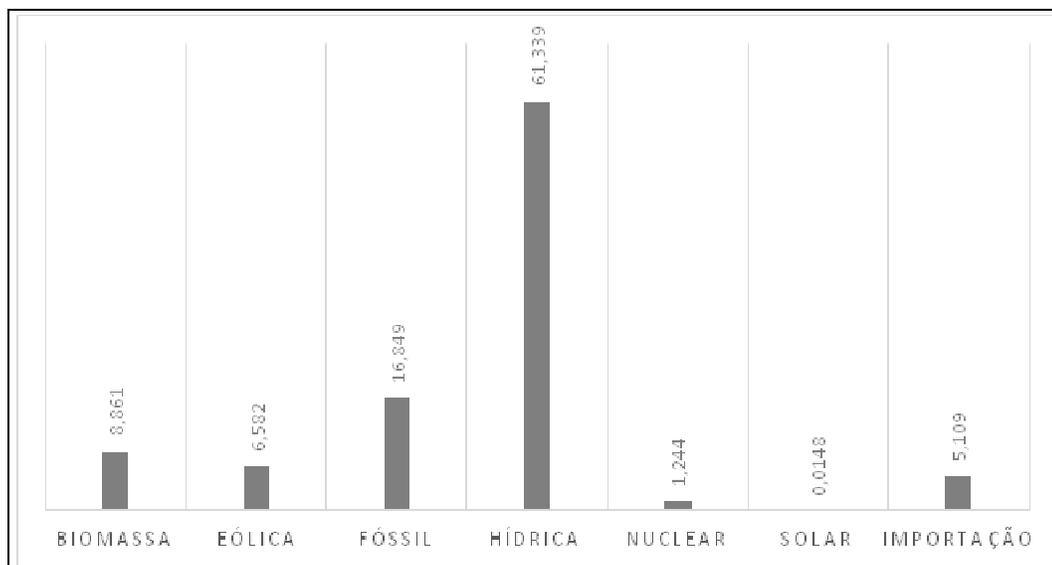


Gráfico 1 - Formação e contribuição das fontes para a matriz energética brasileira em (%)  
 Fonte: dados extraídos do Banco de Informações de Gerência (BIG) da ANEEL, (2017).

Como era de esperar, é possível observar no gráfico acima, a predominância de geração a partir da fonte hidrelétrica, ao tempo que os dados exprimem a pífia contribuição da fonte solar na matriz brasileira. Deve-se destacar também que, apesar de todo o potencial nacional para geração de energia, ainda há uma lacuna de fornecimento que no momento é preenchida por energia importadas do Paraguai, Argentina, Venezuela e Uruguai.

Pode-se dizer que o Brasil ainda depende de outros países para o abastecimento nacional, porém, Tolmasquim; Guerreiro e Gorini (2007), afirmam que em tal contexto, para verificar a situação de real dependência externa, deve-se analisar a relação entre o que o Brasil exporta de energia e o que ele importa de outros países, se a quantidade exportada for menor que a quantidade importada ou o volume líquido, for menor que o consumo de energia estrangeira, há sim um problema de dependência. Porém, esse não é o objetivo desta pesquisa. O mais preocupante, contudo, é realmente constatar que há uma pequena participação da fonte solar na contribuição de formação da matriz energética brasileira.

Conforme citado acima, é interessante ressaltar a discrepância entre a produção de energia elétrica por fonte hídrica - que ultrapassa os 60% e a fonte solar que não chega se quer a 1%, como pode ser observado acima no gráfico. Entretanto, seria injusto comparar essas duas fontes quando levamos em consideração o caminho que o Brasil percorreu no setor energético para garantir o abastecimento nacional da forma mais viável possível. Porém, quando comparada com a fonte eólica, a diferença entre as duas chega a mais de 6% de disparidade.

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, como explica Dias (2016, p. 2):

A energia eólica com as torres altas pode dificultar o seu uso nos centros urbanos, já a energia solar fotovoltaica é bem mais simples de ser implantada em qualquer local que haja incidência dos raios solares. Assim, a energia eólica impacta na paisagem, de forma que a solar pode ter menos impacto.

Como foi citado acima, em tese, se fosse levado em consideração só os fatores: facilidade de instalação e adaptação, a fonte solar levaria uma grande vantagem em cima da fonte eólica. Fica evidente, diante desse quadro, que o caminho da geração de energia solar ainda é muito longo para chegar ao menos próximo das demais fontes. Espera-se, dessa forma, que políticas de incentivos possam alavancar o crescimento da produção de energia por meio da Micro e Minigeração Distribuída através da tecnologia dos painéis fotovoltaicos no Brasil. Nesse ritmo, é claro que vai demorar um longo tempo para isso, mesmo assim, não parece haver razão para não acreditar que o potencial será aproveitado no futuro. É preciso ressaltar que, há investimentos no setor de energia solar como veremos mais na frente, mas ainda há muito o que se fazer.

#### **4 A CRISE HÍDRICA E SEUS DESDOBRAMENTOS**

Acredita-se que o Brasil esteja passando pelo seu pior momento de crise hídrica da história, esse fator ocorre pelo baixo índice de chuvas que faz com que o volume dos rios que abastecem os reservatórios não seja suficiente para ao menos alcançar o volume útil e garantir o funcionamento das usinas hidrelétricas. Segundo Galvão e Bermann (2015, p. 43) "O conceito de "Volume Útil" em reservatórios diz respeito ao volume compreendido entre os níveis mínimo operacional e máximo operacional, efetivamente destinado à operação do reservatório".

Nesse sentido, quando os níveis dos reservatórios estão abaixo do volume útil, a companhia é obrigada a desligar a usina, pois compreende que a mesma se encontra com o volume morto. Vê-se diante do exposto, a fragilidade do principal sistema de abastecimento de energia nacional, que vem sofrendo cada vez mais com a estiagem.

Além de contribuir para o desabastecimento de água, a falta de chuva no Brasil afeta também, o desabastecimento nos reservatórios das usinas hidrelétricas causando um cenário desastroso no fornecimento de energia no país, visto que o mesmo, como mencionado anteriormente, tem mais de 60% da energia gerada por meio das hidrelétricas - que por sua vez estão com baixos níveis nos reservatórios de regiões como o Sul, Sudeste e Centro-oeste. Nesse contexto, fica clara a situação preocupante do momento e a insegurança energética para o futuro (O Economista, 2015).

De acordo com a citação acima, é interessante destacar novamente que o país continua investindo na construção de novas usinas desse tipo, mesmo com o desastre iminente do crescimento da crise hídrica, isso porque há um fator que se sobrepõe a isso, que é a acomodação em poder usar a energia produzidas por as termelétricas, aumentando ainda mais o preço da energia para o consumidor final que paga pelo mau planejamento de planejamento e de investimento na construção de outras usinas com fontes mais baratas e que não apresentem baixo impacto ao meio ambiente da pior maneira possível, como é caso das termelétricas.

Conforme verificado, por AECweb; e-Consturmarket; Pugnaroni (2014), em tal ano, o Brasil estava construindo cerca de 86 hidrelétricas na época, apesar de estar passando por um grande problema de estiagem que vem prejudicando o sistema de abastecimento em todo o país. A consequência desse fator, é o aumento nos gastos de insumos importados para o funcionamento das termelétricas, com um custo anual de cerca de R\$ 27,6 bilhões em compra de gás. O autor deixa claro que, ao invés do Brasil gastar nesse tipo de fonte, poderia acelerar as obras dessas usinas em construção para contribuir com a produção de energia em conjunto com as demais usinas no país.

Conforme citado acima, o autor esclarece que há uma crise hídrica no país. Porém, o mais preocupante, contudo, é constatar que diferente dos demais autores, o mesmo coloca como solução a construção de novas usinas. Entretanto, esse não é bem o caminho, devido a uma série de fatores, como a própria estiagem que, por exemplo, vem prejudicando as Usinas na Amazônia que como [...] "resultado das alterações climáticas, os rios da região [apresentaram] reduções dramáticas nas vazões (até 30% para São Luiz do Tapajós" (GREENPEACE, 2016, p.4). Porém, esse é apenas um dos fatores que deve ser considerado no momento de construir novas usinas desse tipo.

De acordo com a citação acima, as alterações climáticas são mais um obstáculo para as atuais e novas usinas hidrelétricas. Assim, esse fator torna-se o principal objetivo deste

capítulo, que visa explorar o impacto da crise hídrica na geração de energia elétrica por essa fonte, destacando assim suas fraquezas, limitações e virtudes atreladas à dependência de grande quantidade de chuva para o abastecimento dos reservatórios, conforme explicado acima, no exemplo da usina de São Luiz do Tapajós no Pará.

Como visto anteriormente, quando as usinas hidrelétricas são desligadas, as termelétricas entram em ação, gerando uma energia mais cara, prejudicando a população em geral, por se tratar de uma fonte poluente e cara, acaba encarecendo a conta de luz do consumidor, "a falta de chuvas não só deixou a conta de luz mais cara em 2015, como também ganhou mais peso no cálculo da inflação. Sozinha, a crise da água já encareceu a energia elétrica nas residências em torno de 8% entre janeiro e fevereiro" (LAPORTA, 2016, p. 1).

A autora deixa claro na citação acima que, além de encarecer a conta de luz do consumidor, a crise hídrica também tem impactos negativos na inflação. Esse é o motivo pelo qual é importante frisar esse ponto, uma vez que se houvessem outros meios de geração de energia, como a solar, com presença mais forte nas casas dos consumidores, esses, não seriam prejudicados tão fortemente quanto são ao usar da energia produzida por termelétricas.

Esses dados revelam que é preciso desviar um pouco a atenção às hidrelétricas e passar a investir em novas fontes que não dependam do alto volume de chuvas. Fica evidente, diante desse quadro, que as autoridades responsáveis não possuem, ou simplesmente não executam o planejamento de longo prazo de uma forma que possa garantir a segurança energética nacional. Espera-se dessa forma, que os recursos que são destinados para as Hidrelétricas possam ser remanejados para fontes mais seguras de energia para garantir a demanda atual e futura. Vê-se, que nesse ritmo, é apenas questão de tempo para o acontecimento de novos apagões no país se nada for em relação à dependência por Hidrelétricas que estão a cada ano mais enfraquecidas com a estiagem que acaba piorando a situação das bacias hidrográficas brasileiras com a do Rio São Francisco.

#### 4.1 SITUAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Além do Distrito Federal, a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco abrange 6 estados brasileiros, são eles: Alagoas, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe. Essa bacia hidrográfica é considerada a 4ª mais importante bacia nacional, "a área possui 503

municípios e engloba parte do semiárido, que corresponde a aproximadamente 58% dessa região hidrográfica" (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2017, p. 1).

Pode-se dizer que a crise hídrica está presente em praticamente todo o país, entretanto, a situação mais preocupante é a do Nordeste, onde devido à seca presente faça com que os reservatórios fiquem no volume crítico. Neste contexto, tudo se encaminha para uma catástrofe no sistema de abastecimento de água no Nordeste, de acordo com Polito (2017), é preocupante a situação dos reservatórios na região, no qual o reservatório de Sobradinho na Bahia está operando com uma vazão defluente de 700 m<sup>3</sup>/s. Assim, além de um provável desabastecimento de água na região, preocupa também o aumento na conta de luz relacionado à baixa produção de energia por hidrelétricas e o acionamento das termelétricas.

De acordo com a citação acima, é interessante destacar novamente, que o Nordeste é a região que mais sofre com a crise hídrica, ao mesmo tempo que é a região com a maior capacidade de produzir energia solar, e mesmo à beira de um desabastecimento não há grandes investimentos para a esse tipo de fonte. Vê-se então, que isso é um sinal do descaso das autoridades com a população nordestina que tem como a principal obra a transposição do Rio São Francisco para conviver melhor com a seca, porém, a obra ainda é ineficiente para a situação atual.

A transposição pouco influenciaria atualmente na situação de desabastecimento. Principal fonte prevista de captação do São Francisco para suprir as necessidades de pernambucanos e paraibanos, o reservatório de Sobradinho, na Bahia, tem capacidade armazenada inferior a 5,5%. (MARTINS, 2016, p. 1).

Além do mais, da forma que essa transposição está sendo conduzida, sem os cuidados necessário de sustentabilidade com o rio, este processo apresenta-se apenas como realocização da água do mesmo., o que no futuro poderá ser bastante prejudicial. Diante desse quadro de desabastecimento e capacidade dos reservatórios do Nordeste estarem inferior, fica evidente o colapso da crise hídrica que está por vim. Espera-se, que iniciativas sejam tomadas para evitar este caos iminente no sistema de abastecimento de água e luz na região mais carente do Brasil. Vê-se, pois, que essa realidade está cada vez mais próxima de acontecer, e mesmo assim, não parece haver razão para que o poder público insista na construção de novas usinas se tudo se encaminha para o aumento da crise. Por todas essas razões é preciso aproveitar a capacidade do Nordeste em produzir energia por fontes alternativas.

## 8 A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Energia solar é a energia derivada do calor dos raios solares e gerada através de dois tipos de captação: tecnologia térmica e também através de painéis fotovoltaicos - que refletem a luz solar e a armazenam a energia gerada em dispositivos acoplados ao sistema, como assinala o Portal Solar (2014, p. 1) "Energia solar é a energia proveniente da luz e do calor do Sol que é aproveitada e utilizada por meio de diferentes tecnologias, principalmente como o aquecimento solar, energia solar fotovoltaica, energia heliotérmica e arquitetura solar". Pode-se identificar então que existem mais de uma maneira para a geração de energia solar, mas que no momento, a mais viável é realizada através de painéis fotovoltaicos.

Como bem nos assegura Rüter (2004), painéis solares fotovoltaicos são a melhor opção para a produção de energia, pode-se dizer então que, essa escolha apresenta um custo menor e equipamentos mais versáteis. Neste contexto, nota-se que a instalação desse tipo de painel é mais simples e mais adequada para o sistema de microgeração de energia nas residências.

O mais preocupante, contudo, é constatar que a presença desses tipos de equipamentos nas casas brasileiras ainda é pequena, fazendo com que o consumidor pague um pouco mais caro na conta de luz pelo sistema convencional oferecido pelas distribuidoras. Com isso, tais fatores citados acima, aliados ao potencial de produção e o desejo dos consumidores em produzir sua própria energia, poderiam trazer benefícios significativos na renda e no bem-estar do consumidor.

Conforme citado acima, a produção de energia solar se mostra como a melhor opção de geração de energia de baixo custo a longo prazo, e também para suprir a demanda em locais remotos em que as distribuidoras não oferecem o serviço de luz. Desse modo, com base em um estudo realizado pela UFPE, Costa (2015), afirma que o nosso país auferir uma grande quantidade de brilho do sol, superior a 3.000 horas por ano.

Assim, o Brasil pode ser considerado - empurrado pela região Nordeste - uma das maiores potências solares do mundo e que possui grande capacidade de produção de energia solar para localidades que necessitam.

De acordo com o Norte-americano Arthur Haubenstock Perkins - vice-presidente da *minutenergy Renewables*, em entrevista a Fariello (2016), o acordo entre grandes produtores de painéis solares é um ponto crucial para um país se tornar um grande produtor de energia solar. Trata-se inegavelmente para ele de que se houvesse grande quantidade de fabricantes de placas solares, o preço baixaria, além da qualidade dos painéis ficarem cada vez melhor.

Seria um erro, porém, exigir redução dos custos somente às empresas, de tal modo, o governo deveria oferecer subsídios. Assim, reveste-se de particular importância a parceria entre governo e fornecedores para produção desses equipamentos. Perkins deixa claro que foi assim que o estado da Califórnia se tornou um grande produtor. Nesse sentido, o vice-presidente deixa como recomendação, que o Brasil também poderia seguir um caminho semelhante ao dos Estados Unidos da América e, por meio de investimentos governamentais se tornar um grande produtor de energia solar.

Pode-se dizer que a implantação de painéis solares de forma massiva no Nordeste não é algo fora da realidade de viabilidade econômica da região, mas isso depende também de iniciativas de exoneração de impostos da parte do governo como afirma Costa (2015, p. 1-2), "o preço e a viabilidade de uma dada fonte energética dependem muito da implantação de políticas públicas, de incentivos, de crédito com baixos juros, de redução de impostos". Nesse contexto, o autor deixa claro que o caminho para uma matriz energética pode ser aberto através de parcerias e incentivos. Isso fica mais claro se cruzarmos as opiniões dos autores citados acima, tanto Rüter, como Costa, possuem conclusões semelhantes, como vimos.

Em tese, a energia solar analisada no estudo, tem como característica aproveitar o calor dos raios solares e explorar a geração de energia através da captação da luz solar como na ilustração abaixo:

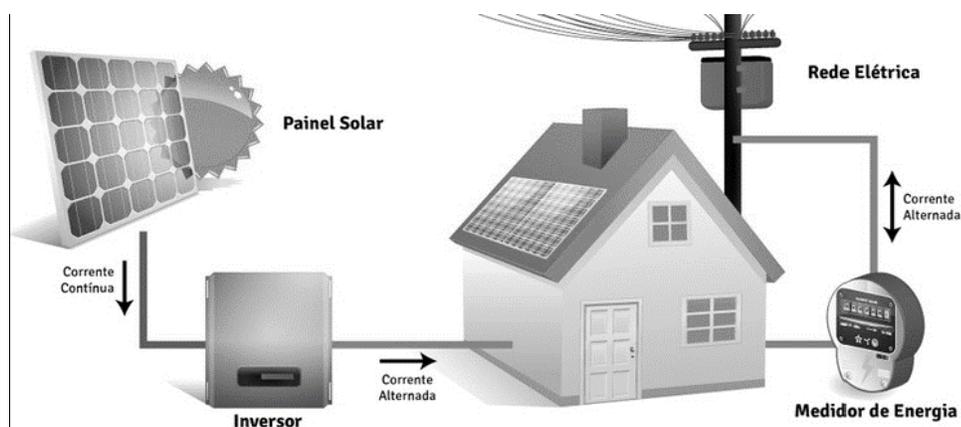


Figura 2 - Energia solar: como funciona.  
Fonte: PZM energia solar, (2017).

Conforme destacado na ilustração, esse tipo de captação é considerado o mais adequado para a Micro e Minigeração de energia distribuída, por exemplo: a energia gerada através de micro geradores e que podem ser instalados em residências em conjuntos com os painéis. Esse sistema tem duas fases importantes e tem como virtude, dar uma certa

independência ao consumidor que por sua vez passa a produzir sua própria energia. Assim explica Filho (2003, p. 141):

Duas partes são essenciais ao sistema: a célula solar e a bateria. A célula solar localizada no módulo é o instrumento mais importante de todo o sistema, por ser responsável pela conversão da energia solar em energia elétrica. Quanto às baterias, são responsáveis pelo armazenamento da energia gerada.

Conforme citado acima, o autor esclarece que o sistema de captação de energia solar passa por duas fases cruciais para a transformação de energia solar em energia elétrica. Pode-se notar que o sistema geração de energia solar por meio de painéis fotovoltaicos e seu armazenamento não é complexo a ponto de ser um obstáculo para sua instalação e manuseio.

De tal modo, esses dados revelam muito mais do que podemos imaginar, fica evidente, diante desse quadro, que o Brasil e principalmente o Nordeste tem um grande potencial de geração de energia por fonte solar. Dessa forma, espera-se que tal região possa se tornar uma grande potência na geração de energia renovável. Vê-se, pois, que essa realidade não é muito difícil de ser alcançada, como foi ressaltado acima. Diante de tanta abundância de raios solares, não parece haver razão para que essa fonte não seja aproveitada. Por todas essas razões, é preciso ressaltar que a região está longe de se tornar grande geradora.

## 5.1 POTENCIAL DO NORDESTE

Entre todas as regiões brasileiras, o Nordeste é o local que possui a temperatura mais alta do país, ou seja, o ambiente considerado perfeito para realização da captura de raios solares para a geração de energia. Tal região recebe luz solar em praticamente todos os dias do ano. Nesse sentido, potencial não é o problema na região, Costa (2015), afirma que somente o Nordeste apresenta uma incidência tão alta que por si só colocaria o Brasil em destaque global.

Neste contexto, fica claro que o Nordeste precisa de mais apoio governamental, pois é a melhor região para se investir em energia solar no país, desbancando toda as outras. Segundo o Portal Boreal Solar (2016), quando comparadas as regiões brasileiras, a região Nordeste é a que possui o maior potencial energético. O motivo para tal potencial se deve ao fato do Nordeste ser a região mais próxima da linha do Equador, o que faz o local receber maior incidência solar que as demais regiões brasileiras, como por exemplo: a região Centro-Oeste e Sudeste, como pode-se observar na tabela a seguir:

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

Tabela 2 - Potencial anual médio de energia solar.  
Fonte: Boreal Solar, (2016).

Conforme citado acima, é interessante destacar novamente que, apesar de ser a região com o maior potencial de geração de energia solar no país, das 42 usinas instaladas no Brasil, apenas 9 estão no Nordeste (ANEEL, 2017). Além do mais, há um fato que se sobrepõe a isso, como pode ser observado na tabela acima, a região Nordeste se encontra na primeira localização diante das demais regiões brasileiras com a radiação global média em kWh/m<sup>2</sup> de (5,9), não parecendo haver razão para que o número de usinas seja baixo nesse local.

Pode-se constatar que o Nordeste ainda precisa de incentivos, assim como todo o Brasil, como salienta o portal Boreal Solar (2016, p. 2):

A partir de iniciativas governamentais, o Brasil vem aumentando a participação da energia solar em seu espectro energético, dominado pelos métodos hidrelétrico e termelétrico. Com mais incentivo e a participação da população, temos todas as condições necessárias para fazer do país um grande produtor de energia solar, agente ativo e referência na transformação energética e sustentável do planeta.

Dados e afirmações como essas, revelam que a partir de iniciativas governamentais, o Nordeste pode se tornar grande referência nacional, fica evidente, diante desse quadro que, mais incentivos é o que falta para que isso venha a acontecer. Espera-se, dessa forma, a contribuição do governo para com o povo Nordestino que ainda sofre com a deficiência energética em algumas localidades da região, principalmente as mais remotas. Por todas essas razões é preciso ressaltar que a quantidade de energia produzida através da geração distribuída é fraca diante de tanto potencial que pode ser explorado.

## 5.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ENERGIA SOLAR NO NORDESTE

A energia solar já está presente em vários países, entretanto, em alguns a presença é mais forte que em outros. Esse tipo de geração de energia é visto para o futuro como uma das principais fontes que irá abastecer o aumento no consumo de energia elétrica no mundo. Como assinala o Portal Energia (2016, p. 2), "O aproveitamento da energia solar poderá em teoria e a longo prazo tornar-se como a grande solução para todos os problemas energéticos da nossa sociedade".

Assim, como autor acima explica, a energia solar poderá ser o carro chefe do abastecimento energético no mundo, isso graças as suas virtudes que praticamente de baixo impacto ao meio ambiente. Souza (2016), destaca as vantagens e desvantagens da energia solar fotovoltaica em sua obra, tais como: fonte de matéria prima para a fabricação de painéis do tipo fotovoltaico praticamente inesgotável. Assim, diferentemente das fontes convencionais, a geração de energia solar não agride a natureza, pois seu funcionamento não emite poluentes; sua instalação é fácil e flexível para se adaptar a qualquer plataforma em diferentes lugares do mundo.

Porém, apesar de ser considerada uma fonte limpa, a mesma não é totalmente benéfica ao meio ambiente utilizando painéis antigos do tipo silício, como explica Filho:

Durante a extração do silício, o impacto sobre o meio biótico é a degradação visual da paisagem; sobre o meio físico são apontados: poluição da água pela mineração; desmonte de maciços rochosos e terrosos compactados; e emissão de poeiras e gases devido a perfuração de rochas; e sobre o meio socioeconômico os ruídos e vibrações devido ao desmonte de material consolidado (FILHO, 2015, p. 1).

Nesse sentido, o tipo de painel OPV, que possuem células solares fotovoltaicas orgânicas, apresenta menor impacto à natureza, já que o mesmo pode ser produzido por grande gama de produtos recicláveis.

Entretanto, há também desvantagens na implantação do sistema, como: baixa potência comparada com as fontes convencionais, principalmente as fósseis; baixa produção em períodos de menor intensidade de calor, como o inverno, além do investimento um pouco elevado para a aquisição do sistema.

Conforme citado acima, é interessante apontar que existe os problemas relacionados ao clima na geração e também dos problemas relacionados ao alto investimento. Mesmo assim, se tratando da região Nordeste, o problema climático não seria impactante ao ponto de prejudicar a geração, pois a região possui radiação solar em praticamente todos os dias.

Entretanto, há o problema chave que é o investimento inicial para a implantação do sistema, sendo este, dependente das políticas de incentivos governamentais como vimos.

Nota-se então, que o fator "clima" não será um impasse. Em relação ao fator "investimento", deve-se considerar que no longo prazo, a energia solar será uma das melhores opções de fontes para o consumidor devido ao preço da oferta ser decrescente, como afirma Nakabayashi (2015, p. 9):

As condições para o desenvolvimento da energia solar fotovoltaica estão cada vez mais favoráveis, visto que a energia solar fotovoltaica apresenta uma trajetória de custos decrescentes ano após ano e, ao mesmo tempo, a energia elétrica gerada pelas fontes convencionais apresenta uma trajetória de custos crescentes.

Espera-se, dessa forma, que os dois fatores citados acima como desvantagens, não possam ser encarados como um impasse difícil de resolver, ou que esses, não sejam motivos para o atraso de uma presença mais expressiva de Micro e Minigeração Distribuída no Nordeste, pois, provavelmente, quando esses problemas forem vistos apenas como desculpas, será apenas questão de tempo, para que a região venha a ser a tornar modelo de geração de energia solar para o Brasil. Vê-se, pois, que essa realidade é possível diante do potencial presente no local.

## **9 MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL**

Escolher o sistema de Micro e Minigeração Distribuída é uma forma eficaz de obter a cooperação das outras pessoas que utilizam do sistema de energia solar. Trata-se então de uma rede de distribuição, onde cada um pode produzir sua própria energia e vender/comprar o excedente por meio do sistema de débito e crédito que veremos ao longo do estudo.

O sistema de Micro e Minigeração Distribuída foi regulamentado pela ANEEL no ano de 2012, permitindo aos consumidores brasileiros que estivesse a fim de produzir e consumir sua própria energia a implantação do sistema. De tal modo, a ANEEL (2016), afirma que cada consumidor pode gerar energia a partir de fontes renováveis, como a solar e eólica. Em caso que o consumidor produzir além do que consumir, esse excedente poderá ser vendido, da mesma forma que se a geração por ele for mais baixa que o próprio consumo, o mesmo poderá comprar o excedente do vizinho que está conectado à rede de distribuição local.

Quando falamos em Microgeração distribuída, nos vem logo à cabeça o pensamento de que se trata de um assunto novo, mas não é bem assim, pelos menos com a geração distribuída, que abriu caminho para a Micro e Minigeração Distribuída. Assim explica Zilles,

et al., (2012), a geração distribuída de energia elétrica teve grande influência e presença já no século XX, período esse de revolução industrial, no qual as empresas chegavam a produzir sua própria energia para consumo. A ideia desse método, era assegurar às empresas uma rede particular individual. Em tal contexto histórico, a geração distribuída foi na época, a grande responsável por suprir a demanda de várias empresas. No entanto, o interesse por gerar a própria energia foi diminuindo conforme o preço da energia ofertado pelas grandes centrais abaixavam, fazendo com que a produção própria não fosse mais rentável.

Trazendo para o contexto brasileiro atual, em seu estudo sobre a energia solar, Heitor Scalabrini Costa, destaca que o Brasil e principalmente o Nordeste, tem um grande potencial para gerar energia através da fonte solar fotovoltaica. Segundo Costa (2015), o Nordeste brasileiro possui a maior incidência solar do país, o mesmo chama a atenção para a região por ter a capacidade de produzir cerca de 4 a 6 quilowatts-hora (kWh) em média por dia.

Entretanto, há um problema muito grave no Brasil quando o assunto é Micro ou Minigeração Distribuída, problema esse, causado por empresas distribuidoras de energia privada que dificultam o processo para quem deseja implementar o sistema em sua casa. Assim explica Costa (2015, p. 4):

O lobby das empresas concessionárias, 100% privadas, dificulta o processo através de uma burocracia infernal, que nem todos que querem instalar um sistema solar estão dispostos a enfrentar. Enquanto que em dois dias você instala os equipamentos na sua residência, tem que aguardar quatro meses para estar conectado na rede elétrica.

Supõe-se então, que a demora na tramitação de aquisição e instalação do sistema seja um dos fatores que faz com que o consumidor se sinta desestimulado a implantar em sua residência esse tipo de sistema. Além disso, o tempo esperado para concluir todas as etapas para a implantação e instalação do sistema pode ultrapassar meses. A ilustração a seguir elucida o passo-a-passo para o acesso ao sistema de Micro e Minigeração Distribuída:

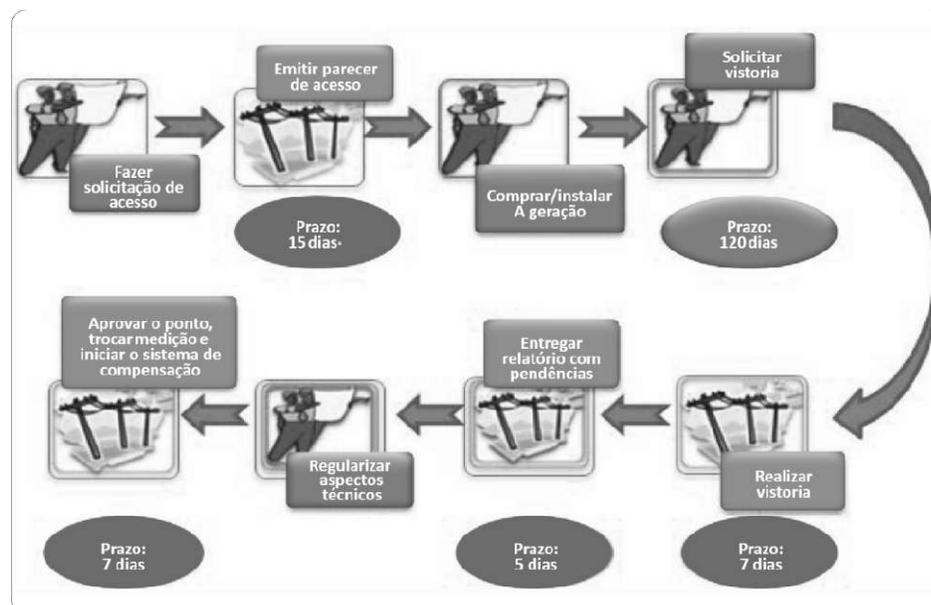


Figura 3 - Procedimentos e etapas de acesso à microgeração distribuída.  
 Fonte: ANEEL, (2016).

A ilustração acima, deixa clara a ideia do que o consumidor tem que enfrentar para a aquisição do sistema: passando da etapa de solicitação, ele terá pela frente ainda 7 passos seguintes para concluir a instalação. Se tudo ocorrer bem - sem nenhum imprevisto, todo o processo levará 154 dias até sua conclusão.

Dessa forma, pode-se observar que o Brasil e principalmente o Nordeste tem grande potencial para a Micro e Minigeração Distribuída, entretanto, os impasses e a demora na tramitação imposta pelos responsáveis pela implantação do sistema nas residências, impedem que um maior número de consumidores possa produzir sua própria energia. Nesse sentido, o Brasil desperdiça de certa forma e de maneira negligente sua capacidade solar.

### 6.1 DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO ATUAL DE ENERGIA SOLAR

Diante do grande potencial para geração de energia solar, o Brasil está correndo atrás do prejuízo em comparação aos outros países com menor potencial energético no mundo. A Alemanha, por exemplo, que apresenta um clima majoritariamente frio, apesar do verão, em comparação ao brasileiro, mas gera uma quantidade bem expressiva, apesar do nível de insolação baixo, “atualmente já se ultrapassou 1,4 milhão de sistemas fotovoltaicos instalados na Alemanha e cerca de 8,5 milhões de pessoas vivem em residências que incorporam sistemas solares que produzem eletricidade" (VARELA, 2014, p. 1).

Pode-se dizer que no Brasil, a situação atual é oposta, temos potencial, mas o aproveitamento é medíocre em comparação com a Alemanha. Segundo dados da ANEEL (2017), o país apresenta em seu quadro da matriz energética, apenas 42 usinas solares, produzindo 23.008 kW, com uma participação de 0,0143% em toda matriz energética nacional.

Para se ter uma ideia do quão baixo que é esse número, basta compararmos os dados anteriores da Alemanha, que já em 2014 tinha mais de 1,4 milhões de sistemas fotovoltaicos instalados. Assim, preocupa o fato de que haja vista grossa diante de tanto potencial brasileiro. Como foi destacado no início deste capítulo, a região nordestina apresenta o maior número de horas de sol no país, entretanto, é interessante perceber que há fraca operação na região. Como vimos anteriormente, há 42 usinas solares registradas, dessas, apenas 9 estão localizadas na região, representando cerca de 21,5% das usinas operantes no país.

Para uma comparação mais justa, enquanto a Alemanha já em 2014 tinha mais de 1,4 milhões de sistemas fotovoltaicos, no Brasil há um total de unidades consumidoras de geração distribuída de 9.931, sendo que 8.830 são alimentadas por energia solar, gerando uma potência total de 67.664,58 kW. (ANNEE, 2017). Na tabela a seguir, pode-se observar o diagnóstico e a contribuição do Nordeste no cenário nacional:

UF	Nº USINAS	POTÊNCIA (kW)
AL	30	502,07
BA	193	1.919,43
CE	368	9.076,32
MA	109	1.377,42
PB	60	439,35
PE	179	3.546,88
PI	-	-
RN	159	2.062,5
SE	24	166,16
TOTAL	1.122	19.090,13

Tabela 1 - Geração distribuída: unidades consumidoras no Nordeste – situação de março de 2017.  
Fonte: dados extraídos do BIG da ANEEL, (2017).

Como pôde ser visto na tabela acima, das 8.830 unidades consumidoras de geração distribuída no Brasil, apenas 1.122 estão localizadas no Nordeste. Esses números são interessantes, mas há um fato que se sobrepõe a isso, o Nordeste é a região com maior

potencial, não parecendo haver razão para que poucas unidades de geração distribuídas estejam instaladas na região. Costa (2014, p. 1) já assinalava que:

Esses números são irrisórios diante das possibilidades que o país possui, principalmente devido à alta incidência de radiação solar em praticamente todo o seu território. Em contraste, a Alemanha, líder no mercado global de geração de energia solar, em 2012, contava com cerca de 1,5 milhão de produtores individuais de energia, a partir de painéis solares fotovoltaicos.

Fica evidente que, é possível produzir uma quantidade expressiva de energia mesmo com pouco potencial, basta que hajam políticas de incentivos à geração por fonte solar. Diante desses dados, alguns questionamentos podem ser feitos, como: por que há vista grossa para com o potencial do Nordeste? Não cabe, portanto, traçar, um método para responder essa indagação no momento. Mas, cabe entender que algo deve ser feito para mudar esse quadro. Há muito a ser explorado quando o assunto é gerar energia solar por Micro e Minigeração Distribuída no Brasil e, que talvez com incentivos governamentais esse, que provavelmente não é o único problema, possa ser resolvido.

## 6.2 AMBIENTE INSTITUCIONAL E INTERESSES POLÍTICO-ECONÔMICOS ATRELADOS A ESTE SETOR

Ao longo do estudo, muito foi discutido sobre o potencial do Nordeste na geração de energia solar fotovoltaica e, que o mesmo não vem sendo aproveitado de maneira satisfatória. Questões políticas e econômicas sempre aparecem como entraves para o deslanche da geração de energia por painéis solares fotovoltaicos na região. Em resumo, tudo está atrelado à fraca participação do Estado e a pressão das distribuidoras, como explica Costa (2014), "Em países que hoje utilizam consideravelmente o potencial solar, o Estado teve uma participação fundamental, alavancando a cadeia produtiva fotovoltaica".

Neste contexto, fica claro que, quando o estado não tem domínio sobre as dependências das distribuidoras, cria-se então um impasse que, segundo Vidigal (2015), complica e dificulta todo processo de implantação do sistema nos lares brasileiros.

O nó da questão está no fato de que empresas distribuidoras independentes não priorizam a adaptação, desprezando a microgeração que seria um ponto de fuga para os problemas de abastecimento em tempos de crise energética no país. Não é demais assegurar que se houvesse maior participação e intervenção governamental, milhares de brasileiros poderiam ser beneficiados com o sistema de Micro e Minigeração Distribuída.

Conforme citado acima, a fraca adaptação das empresas que distribuem a energia elétrica não é por desleixo, mas sim por interesse no lucro gerado do modo convencional. A forma atual convencional não beneficia quanto as formas de Micro e Minigeração Distribuída beneficiariam o consumidor, assim assinala Costa (2015):

[...] convenhamos, aquelas empresas que negociam com energia (compram das geradoras e revendem aos consumidores) não estão nada interessadas em promover um negócio que, mais cedo ou mais tarde, afetará seus lucros. Isto porque o grande sonho do consumidor brasileiro é ficar livre, não depender das distribuidoras com relação à energia que consome. O consumidor deseja é gerar sua própria energia.

Conforme verificado, pôde-se diagnosticar até o momento que, dois são os impasses principais atrelados à política e a economia que atrasam o crescimento da Micro e Minigeração no Brasil e conseqüentemente, é claro, no Nordeste, são eles: fraca participação do governo e pressão das distribuidoras privadas. Fica evidente, diante dessa realidade, o desrespeito e a negligência por parte dessas empresas com seus consumidores. Além disso, espera-se, que haja uma participação maior do poder público, por mais que muito não possa ser feito no sentido de pressionar as distribuidoras energéticas, mas políticas de incentivos seriam de grande contribuição como, por exemplo, a de exoneração de impostos, além de campanhas explicando os benefícios da Micro e Minigeração Distribuída através da fonte solar.

### 6.3 SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA OU DÉBITO E CRÉDITO

Como foi elucidado no início deste capítulo, o sistema compensação de energia elétrica, ou sistema de débito e crédito caminha lado a lado com a Micro e Minigeração Distribuída no setor energético. É por meio desse sistema que o consumidor pode vender ou comprar energia através da rede de distribuição local. A ANEEL (2016), explica que em casos que a quantidade de energia injetada na rede de distribuição pelo consumidor for maior que a própria energia consumida, o contribuinte receberá créditos em forma de kWh, por sua vez, o mesmo pode trocar esses créditos por um abatimento na conta de luz.

O sistema compensação de energia elétrica funciona basicamente como um acordo de empréstimo mútuo da energia gerada, enquanto o consumidor não está fazendo uso de toda sua produção, ele empresta para a distribuidora uma maior quantidade de energia, por sua vez, a distribuidora vai ceder uma quantidade maior para ele quando houver a necessidade. De acordo com Oliveira (2014), quando o consumidor/ produtor, gera sua energia, ele está

automaticamente cedendo sua produção para a rede de distribuição. Nesse sentido, ao final do mês a companhia de distribuição reduz o valor da conta de luz de acordo com a quantidade de produção excedida.

Conforme citado acima, o sistema de compensação de energia elétrica é de grande benefício para o consumidor. Porém, poucas pessoas conhecem esse sistema por consequência de não conhecerem também o sistema a qual ele faz parte, que é da Micro Minigeração Distribuída, o que faz com que haja poucas unidades presentes no Brasil. Provavelmente isso ocorre pelo fato do governo e das distribuidoras não divulgarem que existe a possibilidade dessa proposta de forma oficial para o cliente. Isso é um fato preocupante e que chama a atenção de algumas entidades, como pode ser observado em um estudo realizado com uma amostra de 806 pessoas pela Greenpeace em sociedade com a Market Analysis que:

Ao avaliar o quanto já ouviram falar sobre a proposta do governo de microgeração de energia renovável no último ano, apenas 3 em cada 10 brasileiros afirmam conhecer muito ou alguma coisa sobre o tema. A grande maioria (71%) indica estar pouco ou nada ciente desta proposta (GREENPEACE, MARKET ANALYSIS, 2013, p. 6).

Diante desse quadro, pode-se perceber que além do fraco incentivo por parte do setor público e da pressão das distribuidoras privadas exercida sobre o próprio estado, ambos não fazem a menor questão em querer que a população consumidora saiba da possibilidade de produção e venda própria de energia distribuída através da Micro e Minigeração Distribuída, surgindo assim o terceiro impasse. Espera-se, dessa forma, que os consumidores possam tomar conhecimento das vantagens em possuir esse sistema, esse seria o primeiro passo para o avanço da geração de energia solar fotovoltaica no Nordeste, onde segundo o IBGE (2010), haviam 339.087 domicílios em locais remotos sem energia.

Entretanto, praticamente 17 anos se passaram, acredita-se então que esse quadro tenha mudado, através do programa Luz para Todos.<sup>4</sup> Porém, segundo o diretor do programa, Aurélio Pavão em entrevista concedida à Diniz (2015), destacou que haviam cerca de 190 mil famílias sem energia elétrica, isso sem contabilizar a população as comunidades isoladas da Amazônia devido à dificuldade de logística da região.

Fica evidente a dificuldade em levar energia da forma convencional para essas regiões de difícil locomoção. Entretanto, acredita-se que políticas de incentivos mais presentes e

---

<sup>4</sup> O Programa Luz para Todos é o resultado do Decreto 4.873 de 11/11/2003, com a iniciativa ambiciosa de beneficiar todas as pessoas que estão em situação de exclusão elétrica no Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4873.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4873.htm).

eficazes para a energia solar seria uma possível solução para essas regiões, já que a instalação dos painéis solares é recomendada justamente para lugares de pouco espaço e que exigem fácil adaptação, como vimos anteriormente.

## 6.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

Dentre todas as regiões brasileiras, o Nordeste apresenta o menor consumo de energia elétrica por residência do país. Mas sabe-se que essa realidade vem sendo mudada na região. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2015), o consumo médio de energia elétrica por residência em dezembro de 2015 foi de 120,7 kWh/mês. Porém, houve um crescimento no consumo de 4,3%, graças aos investimentos realizados no setor energético da região por meio de programas sociais como além do já citado Luz para todos, o Bolsa Família, que impulsionam também a aquisição de bens que consomem energia.

Esses dados são de fundamental importância para verificar os trâmites de implantação, custos e financiamento do sistema no Nordeste. Considerando que a micro geração na região pode ser financiada pelo BNB.

### 6.4.1 Custos

Deve se ter em mente que o custo inicial vai depender do tamanho e da complexidade da instalação para suprir o consumo da família que deseja obter o sistema solar fotovoltaico assim como sua manutenção, no qual, no primeiro ano, o custo da mesma é zero. Como a energia solar fotovoltaica é mais barata que a energia ofertada pelas distribuidoras, o investimento que é gasto na implantação do sistema é pago ao longo dos anos com a economia na conta de luz dada pela Micro e Minigeração Distribuída. (PORTAL SOLAR, 2016).

Assim, levando em consideração os dados anteriores, podemos elaborar um orçamento do custo de implantação do sistema fotovoltaico na região com ajuda do próprio Portal Solar. Considerando então que o consumo médio por família no Nordeste é de cerca de 120,7kWh/mês, a potência instalada deveria ser de 0,96 kW. Para produzir esse montante no sertão de Alagoas, por exemplo, seria necessário um gerador fotovoltaico com um preço estimado entre R\$7.872,00 até R\$ 9.840,00 + manutenção.

## 6.4.2 Financiamento no Nordeste

O Banco do Nordeste por meio da linha FNE Sol lançada em 2016, tem o intuito de contribuir com a Micro e Minigeração Distribuída na região e local. Oferecendo assim, uma linha de crédito com juros baixos, prazos acessíveis e bônus para quem deseja obter o sistema em sua residência. Infelizmente a linha tem apenas como público alvo: empresas industriais, agroindustriais, comerciais e de prestação de serviços, produtores rurais e empresas rurais, cooperativas, entres outros, e não pessoas físicas. O programa pode financiar o valor de todos os componentes necessários para a Micro e Minigeração Distribuída. (BNB, 2016).

O Banco do Nordeste disponibiliza todos os passos para obter financiamento do sistema por meio da linha FNE Sol em sua cartilha<sup>5</sup>, esses passos estão simplificados na ilustração a seguir:

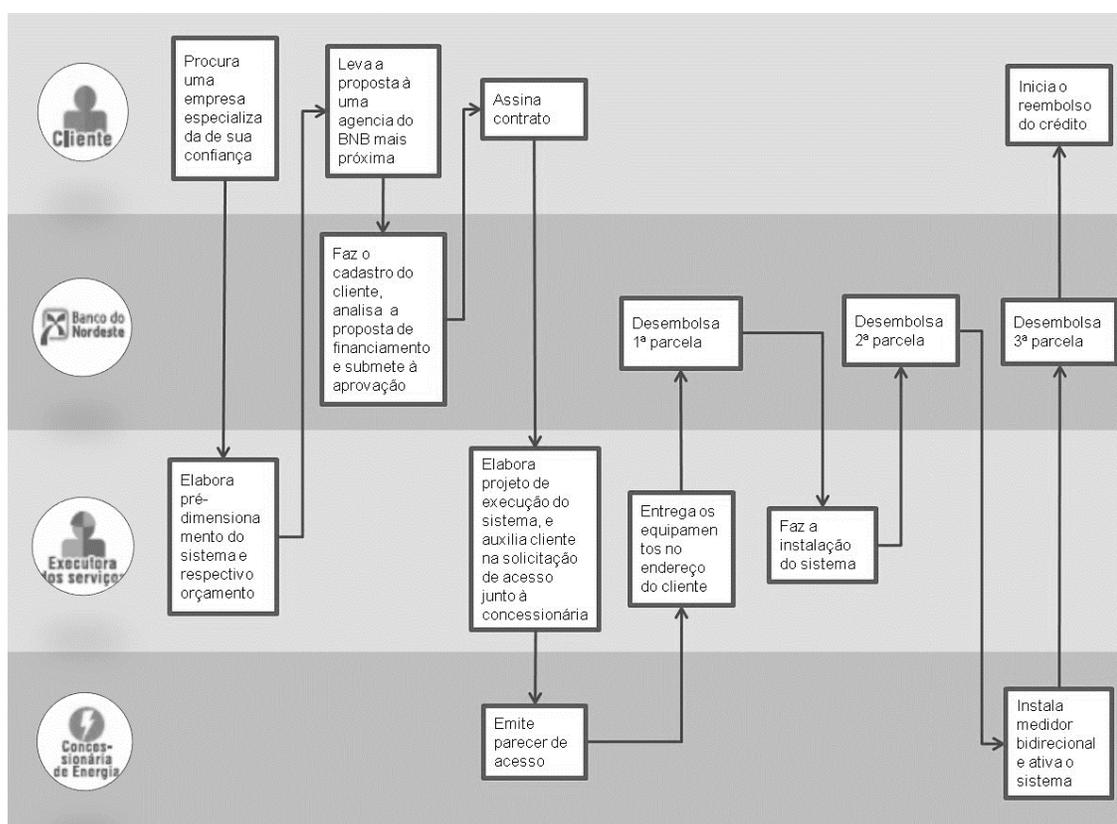


Figura 4 - Fluxo simplificado para obtenção do financiamento.

Fonte: BNB (2016).

<sup>5</sup> A cartilha está disponível no site da instituição e pode ser visualizada através deste link: [https://www.bnb.gov.br/documents/50268/71513/Cartilha\\_BNB\\_microgeracao\\_2016.pdf/dc614dff-2f9a-4ca4-bdc4-42fb9fbc2f02](https://www.bnb.gov.br/documents/50268/71513/Cartilha_BNB_microgeracao_2016.pdf/dc614dff-2f9a-4ca4-bdc4-42fb9fbc2f02)

A ilustração acima indica que o cliente deverá seguir 14 passos simplificados para ter acesso ao financiamento do sistema de Micro e Minigeração Distribuída. O BNB (2016), esclarece que quando todas as etapas – incluindo a instalação e ativação do sistema de compensação e período de carência estiverem terminadas, o cliente passa a pagar as parcelas do financiamento até quitar o mesmo. As vantagens de obter esse sistema são inúmeras, que vão de proteger o meio ambiente até pagar um valor simbólico na conta de luz.

Além do Financiamento oferecido pelo BNB exclusivamente para o nordeste e cidades do norte de Minas Gerais e Espírito Santo, outras quatro entidades oferecem financiamento para a região, são elas: Caixa Econômica Federal, Santander, BNDS, PRONAF e Banco do Brasil.

#### **6.4.3 Renda dos consumidores nordestinos e aquisição de placas fotovoltaicas**

Como os caminhos para a aquisição do sistema de energia através da instalação de painéis solares é dificultado pelas distribuidoras e pela fraca de políticas de incentivos do poder público, a renda se torna o fator mais importante para a implantação do sistema. Logo, sabemos que a região Nordeste é considerada uma das regiões mais carentes do país ao lado da região Norte, e é bem onde a população mais carente vive que a conta de luz pesa mais na baixa renda das famílias. Segundo Canzian (2016), apesar das melhoras nos últimos anos do governo Lula (2010), o Nordeste é a região mais prejudicada com a crise federal que assola o país. Fatores como: alta na inflação e no desemprego prejudicam de uma forma mais severa a região que também apresenta em muitos dos municípios uma forte ligação empregatícia com cargos estaduais e comerciais, dois setores que sofrem bastante com a crise. Para completara o caos, a crise hídrica também vem castigando o Nordeste prejudicando ainda mais a renda das famílias.

Como a renda de muitas famílias do Nordeste é baixa, é muito difícil que com fraco incentivo, essas famílias possam adquirir o sistema de micro e minigeração de energia elétrica. Isso porque, como vimos anteriormente no último senso do IBGE (2010), o número de famílias sem ter ao menos se quer o sistema convencional, imagine esse sistema que custa relativamente caro. Segundo dados do IBGE (2017), todos os estados do Nordeste possuem rendimento nominal (sem considerar a inflação) mensal domiciliar per capita menor que a média nacional que é de R\$ 1.226,00. Além disso a região possui dois dos 3 estados com as menores rendas nominais per capitas do país, sendo esse último o estado do Maranhão em 2016, como pode-se observar na tabela a seguir:

<b>Estado</b>	<b>(R\$)</b>
Maranhão	575
Piauí	747
Ceará	751
Rio Grande do Norte	919
Paraíba	790
Pernambuco	872
Alagoas	662
Sergipe	878
Bahia	773

Tabela 2 - Rendimento nominal mensal domiciliar per capita da população residente no Nordeste em 2016.  
Fonte: IBGE (2017).

Na tabela acima, é possível observar que apenas o estado do Rio Grande do Norte está mais próximo da média nacional com uma renda nominal mensal de R\$ 919,00, enquanto os Estados do Maranhão e de Alagoas possuem a menor renda da região e do Brasil.

Diante do exposto, conclui-se que, se não houver contrapartida do poder público com incentivos e se continuar o *lobby*, das distribuidoras privadas em boicotar o crescimento da energia solar através da micro e minigeração, será praticamente impossível que as famílias mais necessitadas possam adquirir esse sistema para suas residências, o que poderia ajudar de maneira significativa na renda das mesmas ao longo prazo.

## 6.5 POLÍTICAS DE INCENTIVOS

Antes de tratarmos esse tema, devemos estar cientes de que outros tipos de fontes apresentam viabilidade econômica maior que a fonte solar, como foi visto anteriormente. Em consequência, o nível de incentivo para a Micro e Minigeração Distribuída de energia elétrica através da fonte solar é ainda mais baixo que as demais. Assim salienta Silva (2015), como o Brasil tem capacidade de produzir energia por as mais diversas fontes, o governo opta por a mais viável. Como a fonte solar exige um custo alto para implantação, essa não recebe tantos incentivos assim, diferentemente do que acontece em outros países que não possuem tal independência energética, e acabam arranjando grandes investimentos na fonte solar.

Pode-se dizer que o Brasil age de maneira certa quando o fator é econômico, entretanto, deve-se considerar o quesito de inclusão social e ambiental. Neste contexto, o país apresenta poucas políticas e incentivos a Micro e Minigeração Distribuída. Uma delas é a Resolução Normativa nº 482 criada pela ANEEL em 2012, que criou o Sistema de Compensação de Energia Elétrica como vimos anteriormente, permite que os consumidores instalem Microgeradores - incluindo painéis solares fotovoltaicos, em suas residências para gerar, consumir e trocar o excedente por descontos na conta de luz do mês seguinte (ANEEL, 2015). Além disso, o Conselho Nacional de Política Fazendária no ano de 2015, criou o convênio ICMS (16/2015)<sup>6</sup>, dentro da Resolução Normativa nº 482, que autoriza a conceder ao consumidor isenção nas operações internas ligadas à circulação de energia elétrica.

Conforme visto acima, percebe-se que o Brasil ainda não oferece grandes incentivos para o consumidor que deseja implantar a Micro e Minigeração Distribuída através da fonte solar em sua residência. Essas, são duas políticas que ainda não mostraram tanta efetividade, isso pôde ser comprovado pelos números que a fonte solar representa na matriz energética brasileira.

Provavelmente pelo fato do consumidor ter que arcar com o custo alto dos equipamentos do sistema fotovoltaico ele não tenha forte presença nas casas dos consumidores, como destaca Gomes; Raposo e Shibuya (2015, p. 19):

O consumidor deverá arcar com os custos de instalação do sistema, inclusive com a diferença entre o custo dos componentes do sistema de medição requerido para o sistema de compensação de energia elétrica e o custo do medidor convencional utilizado em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão.

Fica exposto, diante desse quadro, que o alto custo dos equipamentos fotovoltaicos atinge diretamente o bolso do consumidor, impedindo o mesmo na maioria dos casos nem chegar a cogitar a instalação dos painéis. Espera-se, dessa forma, que o poder público incentive as fabricantes e crie políticas mais diretas entre em parceria com as fabricantes, oferecendo subsídios às mesmas, para que o preço final dos equipamentos possa cair e número ofertado cresça, assim como a concorrência entre as fabricantes. Todos esses fatores beneficiariam o consumidor que desejasse fazer parte do sistema de Micro e Minigeração Distribuída.

---

<sup>6</sup> Convênio ICMS 16, de 22 de Abril de 2015. Disponível em: [www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/cv016\\_15](http://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/cv016_15).

## 6.6 AVANÇOS NA REGIÃO NORDESTE

Diante do que foi exposto ao longo dessa pesquisa, pôde-se observar que uma das maneiras para alavancar o crescimento da micro e minigeração se dá através do maior número de fabricantes de equipamentos para tal sistema. Nesse sentido, Alagoas ganhou destaque no cenário nacional em 2017, quando foi instalada no estado a primeira fábrica de módulos fotovoltaicos do Brasil. Segundo Maynard (2017), a fábrica está localizada no município de Marechal Deodoro, que fica a 32,5km da Capital Maceió, e tem uma capacidade atual de produção de 30 placas por hora, cada unidade pode armazenar a voltagem de 265 até 315 watts. Na figura a seguir, pode-se observar o primeiro painel solar produzido pela Pure Energy:



Figura 5 - Primeiro painel fotovoltaico do Nordeste em fase de acabamento em Alagoas.  
Fonte: Rafael Maynard (2017).

Nesse patamar, Alagoas está pondo o Brasil no cenário mundial, essa é a perspectiva da fábrica Pure Energy, que pretende aproveitar todo o potencial solar do Brasil e principalmente do Nordeste. De acordo com o Portal Solar (2017), a Pure Energy está recebendo apoio do governo do estado através de incentivos fiscais, e também do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e convertendo esse apoio em políticas sociais que vão além da facilidade no acesso ao sistema de energia solar e de um melhor custo-benefício para população.

Diante desse cenário Alagoas larga na frente dos demais estados Brasileiros, pois através dessas iniciativas, o estado vem fomentando o crescimento da micro e minigeração por meio da produção local. De acordo com Fontes (2017), uma outra fábrica pode ser

construída no estado do Piauí, mais precisamente na capital Teresina, além dessa fábrica, o estado ganhará a maior usina de energia Solar da América Latina com cerca de 292 MW de capacidade de geração instalada. Ainda segundo o autor, mais outras 3 usinas estão em fase de construção na região, todas elas pertencente a uma multinacional italiana, são elas: Ituverava, Horizonte e Lapa, com as respectivas capacidades de produção futuras: 254, 103 e 158 MW. Entretanto, trata-se de investimentos em usinas, não em micro e minigeração distribuída, o que seria de maior para a população de baixa renda que reside em locais mais remotos aonde as linhas de transmissão não estão presentes.

### 6.7 PERSPECTIVAS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS

Visto seu grande potencial para geração de energia através das demais fontes possíveis, há sempre uma expectativa para que o Brasil se torne uma referência no mundo, tendo como o Nordeste, sua principal fonte de energia solar por meio da Micro e Minigeração Distribuída. Acredita-se que essa realidade não esteja tão distante, segundo o Portal Brasil (2016, p. 1) "O Brasil deve integrar o ranking dos 20 maiores produtores de energia solar em 2018".

Como vimos anteriormente, é improvável que o Brasil venha a se tornar um dos 20 maiores produtores de energia solar em tão pouco tempo, sem criar políticas mais eficazes. Um estudo da Empresa de Pesquisa em Energia (EPE) e Ministério de Minas e Energia (2014), estima que mesmo com a expansão do crescimento da geração fotovoltaica, a viabilidade desse sistema se tornará possível a partir de 2018, como pode ser observado no gráfico a seguir:

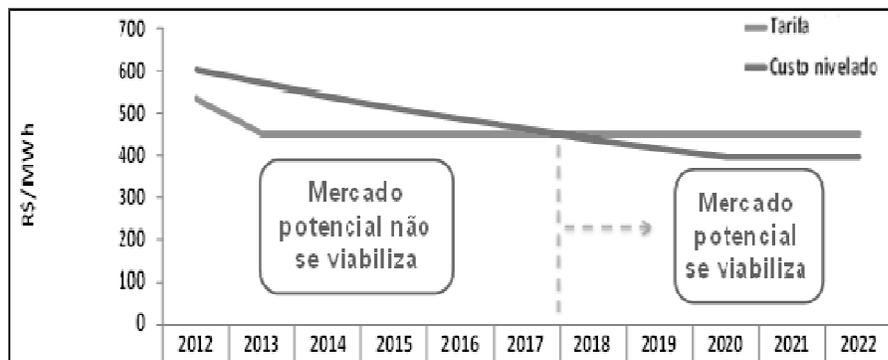


Gráfico 2 Estimativa da viabilidade econômica da fonte fotovoltaica.

Fonte: EPE (2014).

A EPE ainda estima que até 2050, cerca de 18% dos domicílios contarão com geração fotovoltaica no país. Entretanto, como pode ser observado na imagem acima, somente a partir do ano de 2018 é que o Brasil poderá alavancar o crescimento de Micro e Minigeração Distribuída no setor energético. Nesse sentido, há poucas esperanças para que o país se torne uma potência mundial no seguimento já em 2018, sem antes ter viabilidade econômica da fonte fotovoltaica.

Conforme citado acima, é interessante, aliás, a satisfação em ter o conhecimento da projeção que indica que a energia solar fotovoltaica deslanche no Brasil ainda nessa década, o que tudo indica que o setor só venha a crescer se houver investimentos para isso. É claro que tudo vai depender das políticas públicas vigentes no futuro e de seus incentivos, tudo isso, é claro, com comprometimento das distribuidoras com as partes envolvidas. Os estudos do Plano Nacional de Energia (PNE 2050) estimam que:

[...] a geração distribuída fotovoltaica atinja uma capacidade instalada de aproximadamente 78 GWp em 2050 no Cenário Referência. Ao longo das próximas duas décadas, esta tecnologia deve se desenvolver, tornando-se economicamente atrativa para os consumidores. No entanto, acredita-se que o grande crescimento ocorra depois da década de 2030, quando a geração fotovoltaica distribuída já esteja consolidada no mercado, com baixos custos e acessível ao grande público (EPE, 2014, p. 224).

Esses dados revelam um futuro promissor no que tange a geração de energia solar fotovoltaica distribuída no Brasil, fica evidente, diante desse quadro, que a energia solar poderá ser a maior aposta do setor energético - pelo menos é o que vários países planejam. Espera-se, dessa forma, que o Brasil esteja páreo aos países que estão avançando nesse seguimento. Se essas estimativas se comprovarem, será apenas questão de tempo para que a Micro e Minigeração Distribuída esteja consolidada no Brasil e que o Nordeste seja a região motriz, aproveitando o seu grande potencial solar.

## **10 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Para aprofundar no tema deste estudo, foram apresentados 4 objetivos específicos com a finalidade de obter um parecer sobre a justificativa da pesquisa que teve como objetivo geral de analisar os motivos que impedem o aproveitamento em grande escala do potencial nordestino de produção de energia solar visto o grande potencial da região.

Nesse sentido, como vimos anteriormente ao longo do estudo, o Nordeste tem o maior potencial para gerar energia elétrica através da fonte solar fotovoltaica. E vimos os 3 principais fatores que impedem a região de se tornar uma referência nacional, como pode ser observado no gráfico a seguir:



Gráfico 3 - Três principais fatores que estão ligados à ineficiência da Micro e Minigeração Distribuída fotovoltaica no Nordeste.  
Fonte: Autor, (2017).

De acordo com o gráfico acima, três são os principais fatores que estão associados aos impasses da Micro e da Minigeração Distribuída no Nordeste. Podemos observar na estrutura da pirâmide ilustrada acima, que tudo começa pelo fraco conhecimento dos consumidores em relação ao sistema, como vimos, apenas 3 em cada 10 brasileiros afirmam conhecer o sistema de micro ou minigeração. Entretanto, isso não é por acaso, pôde-se observar na pesquisa, que o principal fator para isso ocorrer é o fato de que as distribuidoras - que são privadas, não almejem que os consumidores produzam sua própria energia, escondendo - de certa forma, essa possibilidade da população e atrasando o processo de implantação daqueles que desejam obter o sistema. Além disso, mesmo os que sabem apresentam uma baixa restrição orçamentária, o que impossibilita a aquisição do sistema. No topo da pirâmide está o governo ou poder público, responsável por privatizar essas distribuidoras e agora ficar à mercê das mesmas. Além disso, ao longo dos anos, pouco se fez para incentivar a Micro e Minigeração Distribuída no Brasil, como vimos, as políticas simplórias não ajudaram muito o fortalecimento da geração de energia elétrica por fonte solar, tanto que a mesma, no atual ano de 2017 não representa sequer 1% da matriz energética brasileira. Entretanto, recomenda-se

para o crescimento da microgeração distribuída, que um “primeiro passo” seja dado, cabendo então ao governo divulgar os incentivos existentes, que, segundo a Greenpeace/ Market Analysis (2013), a região Nordeste é a que possuía o menor conhecimento sobre o assunto. Isso pode ser observado no gráfico a seguir:

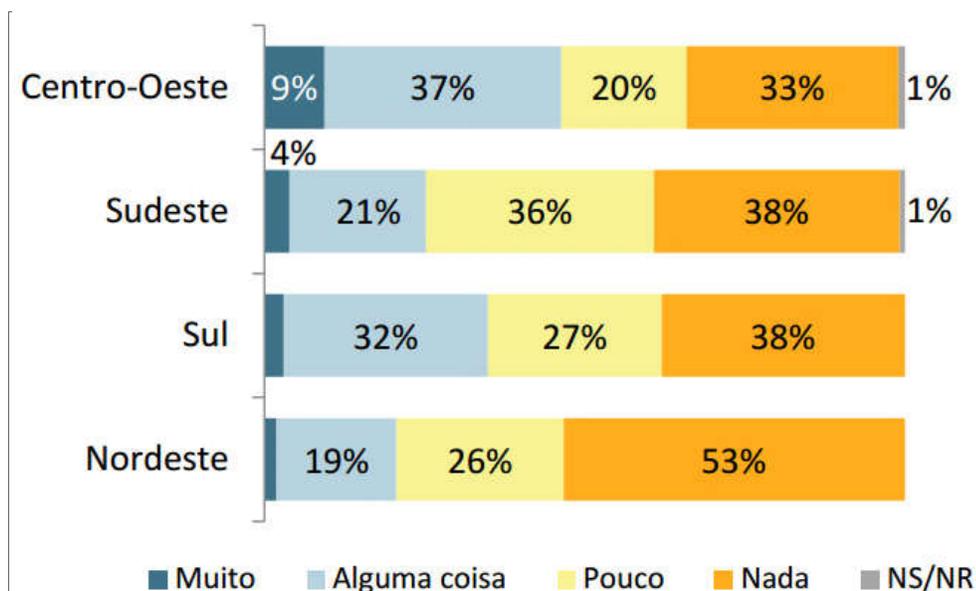


Gráfico 4 - Conhecimento da proposta oficial do governo sobre a Microgeração por região (N=806).  
Fonte: Greenpeace/ Market Analysis (2013).

Pode-se observar no gráfico acima, que a região Centro-Oeste é a que possuía o maior conhecimento sobre a proposta, onde 9% das pessoas sabem muito sobre o assunto da Microgeração no Brasil. Mas o que chama a atenção é o fato do Nordeste – apesar de ser a região de maior potencial solar, aparecer com o menor conhecimento entre todas as regiões, na qual, 53% das pessoas afirmaram não saber nada sobre a proposta do governo. Dessa forma, esse fato nos leva a pensar que se a maioria da população nordestina tivesse um conhecimento maior do sistema, o número de instalações poderia ser maior na região. Esse fator, aliado com o *lobby* das distribuidoras privadas e a negligência do governo nos faz chegar ao nosso objetivo geral sendo então classificados como os motivos que impedem o aproveitamento em grande escala do potencial nordestino de produção de energia solar diante do grande potencial da região.

No que tange os objetivos específicos, que foram:

- **Analisar as virtudes e consequências produção da energia convencional:**

Como a fonte hídrica responde por mais de 60% da matriz energética brasileira, o país é dependente da mesma, ficando vulnerável às possíveis crises hídricas que podem acontecer ao longo dos anos, como as já citadas crises de 2001 (apagão) e a crise de 2015. Nesse sentido, podemos considerar que a matriz energética brasileira da forma que está, é ineficiente, pois quando há crises hídricas, prejudica todo abastecimento de energia no país, fazendo com que as usinas termelétricas sejam acionadas, consequentemente a poluição dessa fonte movida a carvão é maior que todas as outras, além disso, o preço da conta de luz fica mais alto. De tal forma, se houvesse um número maior de usinas alternativas e um grande número de famílias com o sistema de Micro e de Minigeração Distribuída capaz de equilibrar a matriz brasileira em tempos de crises, esse problema seria evitado.

- **Analisar as políticas de incentivos à geração de energia solar pela microgeração:**

Como vimos, as políticas de incentivos para a Micro e Minigeração Distribuída no Brasil ainda são pífias. São políticas, criadas há anos, mas que ainda não possibilitaram ao país a capacidade de alavancar a geração de energia solar fotovoltaica através da microgeração. Além disso, há baixa divulgação dessas políticas, ocultando da maioria dos consumidores que, produzir a própria energia de forma segura e legal é possível além de ser parcialmente benéfico, tanto para o meio ambiente, quanto para a renda. Assim, se faz necessário o maior incentivo aos brasileiros, maior divulgação das políticas atuais e a criação de políticas mais eficazes que façam com que o seguimento da Micro e da Minigeração cresça no país e principalmente no Nordeste já que é a região com o maior potencial para o crescimento da energia solar.

- **Explicar o bloqueio político-econômico que engasga esse tipo de produção:**

Se o potencial do Nordeste é pouco aproveitado é por motivos dos bloqueios que não só a própria região, mas também o Brasil como um todo sofre em relação à produção de energia solar fotovoltaica. Como pôde ser observado no estudo, as políticas exercidas ao longo dos anos beneficiaram a fonte hídrica, deixando de lado outras opções de fontes

alternativas, além disso, todas as distribuidoras estatais foram privatizadas, fazendo com que as mesmas exercessem maior poder que o próprio poder público, que agora só regulamenta a geração de energia no país. Como consequência, o país sofre para abastecer o consumo nacional com as crises hídricas que assolam o Brasil em determinados períodos de tempo. Como o lado econômico pesa mais na balança que as políticas vigentes, as distribuidoras pensam apenas no lucro e não na qualidade da energia fornecida e não querem o crescimento da Micro e Minigeração Distribuída para não diminuírem os lucros internos.

- **Refletir sobre os benefícios econômicos, sociais e ambientais da Micro e Minigeração Distribuída:**

Por fim, além de contribuir como solução para o desabastecimento de água em tempos de crises – ajudando no fornecimento de energia para a matriz, vale destacar os benefícios da Micro e da Minigeração Distribuída de energia para o consumidor, que vão desde ambientais, até econômicos, como: fraco agressão ao meio ambiente, fácil adaptação em pequenas áreas, desconto significativo na conta de luz, valorização da residência, entre outros. Além disso, como a fonte hídrica exige uma grande quantidade de água, esse volume seria reduzido, podendo ser remanejado para locais que precisam de irrigação no semiárido nordestino, ajudando na renda das famílias e promovendo o bem-estar social de toda comunidade. É evidente que esse seguimento tem suas desvantagens, mas como vimos, há mais benefício que malefícios. Assim é preciso acreditar no potencial presente e incentivar a geração de energia solar no Nordeste.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, o desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como o Nordeste possui grande potencial para a geração de energia elétrica por fonte solar através da Micro e da Minigeração Distribuída. Ao trabalhar esse conteúdo, foi possível avaliar os motivos que impedem o crescimento da energia solar na região, nos quais, estão relacionados ao desconhecimento dos consumidores e também da renda dos mesmos, *lobby* das distribuidoras e negligência do poder público. Assim, esta pesquisa contribuiu com a comunidade acadêmica e local, disseminando o potencial nordestino, a ideia e o desejo de produzir energia através desse tipo de geração.

De um modo geral, há interesse muito forte para produzir a energia por fonte solar para aqueles que conhecem e podem ter acesso ao sistema. Entretanto, apesar do potencial, o Brasil ainda é ineficiente quando o assunto é Micro e Minigeração, por consequência, há muita espera quando o consumidor deseja instalar esse tipo de sistema em sua residência, levando mais de 150 dias até a ativação do sistema. A consequência disso tudo, é a fraca presença dos sistemas nas casas nordestinas e das demais regiões no Brasil, fazendo com que o mesmo esteja muito atrás de outros países no mundo, que apresentam fraco potencial, mas que possuem fácil tramitação e políticas mais efetivas.

Dessa maneira, a reformulação na matriz energética com maior participação das fontes renováveis - principalmente a solar, traria uma série de benefícios para a população. Através deste tipo de geração implantada nas áreas urbanas e em regiões mais extremas possíveis no Nordeste, seria reduzida a carga do abastecimento por fontes hídricas, ajudando assim a matriz energética brasileira que deixaria de ativar as termelétricas que contribuem para a poluição do meio ambiente, além de produzir uma energia cara.

As conclusões anteriores foram possíveis graças à leitura de fontes bibliográficas e relatórios, com destaque maior para os artigos de Heitor Scalabrini Costa, que possibilitou a esse estudo uma ideia mais crítica e construtiva no que tange ao tema de energia solar e os impasses políticos e econômicos no Brasil. Além disso, as informações exploradas e fornecidas no site da Agência Nacional de Energia Elétrica foram de fundamental importância para a contribuição de dados históricos e atuais para a compreensão do estudo.

Dada à importância do tema, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos que visem à disseminação da ideia da Micro e Minigeração Distribuída no Brasil e principalmente no Nordeste, que tem o maior potencial e a maior necessidade dos benefícios da implantação do sistema. Projetos, palestras e seminários realizados pela área acadêmica poderiam levar o conhecimento dos benefícios da energia solar para à população e contribuir para a renda familiar, além de preservar o meio ambiente.

Por fim, mediante o exposto, ao analisar os motivos que impedem o aproveitamento em grande escala do potencial nordestino de produção de energia solar visto o grande potencial da região, o estudo pôde contribuir de forma significativa para todos que desejem produzir pesquisas sobre o tema exposto, além de levar à toda comunidade, o conhecimento sobre a energia solar fotovoltaica e entender que os motivos pela qual a mesma não deslança no Brasil vão além do fraco conhecimento do consumidor. É preciso olhar de forma especial o

potencial presente na nossa região e investir na fonte que provavelmente será o ponto de fuga para sustentar o crescimento do consumo nacional de energia.

## REFERÊNCIAS

AECweb; e-Consturmarket; Pugnalon. **Governo investe na construção de 86 hidrelétricas e tem centenas no papel.** Disponível em: <[https://www.aecweb.com.br/cont/m/rdo/governo-investe-na-construcao-de-86-hidreletricas-e-tem-centenas-no-papel\\_7037](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rdo/governo-investe-na-construcao-de-86-hidreletricas-e-tem-centenas-no-papel_7037)>. Acesso em: 19 mai. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Ministério do Meio Ambiente (Org.). **Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Brasília, 2017. 4 p. (Sala de Situação). Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/v2/saofrancisco.aspx#>>. Acesso em: 30 maio 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil.** 3ª Ed. Brasília: ANEEL, 2008.

\_\_\_\_\_. **ANEEL amplia possibilidades para Micro e Minigeração Distribuída.** Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output\\_Noticias.cfm?Identidade=8955&id\\_area=90](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8955&id_area=90)>. Acesso em 21 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Cadernos Temáticos. Micro e Minigeração Distribuída. Sistema de Compensação de Energia Elétrica.** Brasília, DF, Brasil: Centro de Documentação–Cedoc, 2014.

\_\_\_\_\_. **Geração distribuída: Unidades consumidoras com geração distribuída com Tipo de Geração: UFV.** Disponível em: <[http://www2.ANEEL.gov.br/scg/gd/gd\\_fonte\\_detalhe.asp?Tipo=12](http://www2.ANEEL.gov.br/scg/gd/gd_fonte_detalhe.asp?Tipo=12)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Geração distribuída: Unidades consumidoras com geração distribuída.** Disponível em: <[http://www2.ANEEL.gov.br/scg/gd/GD\\_Distribuidora.asp](http://www2.ANEEL.gov.br/scg/gd/GD_Distribuidora.asp)>. Acesso em: 10 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Matriz energética no Brasil.** Disponível em: <<http://www2.ANEEL.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoGeracaoTipo.asp>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Matriz de Energia Elétrica.** Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Micro e Minigeração Distribuída: sistema de compensação de energia elétrica / Agência Nacional de Energia Elétrica.** 2. ed – Brasília: ANEEL, 2016.  
Banco do Nordeste do Brasil (BNB). **Financiamento à Micro e à Minigeração Distribuída de Energia Elétrica.** Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/documents/50268/71513/Cartilha\\_BNB\\_microgeracao\\_2016.pdf/dc614dff-2f9a-4ca4-bdc4-42fb9fbc2f02](https://www.bnb.gov.br/documents/50268/71513/Cartilha_BNB_microgeracao_2016.pdf/dc614dff-2f9a-4ca4-bdc4-42fb9fbc2f02)>. Acesso em 26 mar. 2017.

BOREAL SOLAR. **Potencial de energia solar: Quais as melhores regiões brasileiras para captação da luz solar.** Disponível em: <<http://borealsolar.com.br/blog/2016/10/26/potencial-de-energia-solar-quais-as-melhores-regioes-brasileiras-para-captacao-da-luz-solar/>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

BRASIL. ANEEL. Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2017.

BRUM, Eliane. **Belo Monte, nosso dinheiro e o bigode do Sarney.** *Época*, São Paulo, 31 out. 2011. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/noticia/2011/10/belo-monte-nosso-dinheiro-e-o-bigode-do-sarney.html>>. Acesso em: 08 out. 2017.

BUENO, Júlio. **A Matriz Energética Brasileira: Situação Atual e Perspectivas.** Disponível em: <<http://docplayer.com.br/24185236-A-matriz-energetica-brasileira-situacao-atual-e-perspectivas-julio-bueno.html>>. Acesso em: 05 fev. 2017.

CANZIAN, Fernando. **Economia do Nordeste tem piora mais acentuada do que o restante do país.** Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/12/1842617-nordeste-tem-piora-mais-acentuada-da-economia-do-que-o-restante-do-pais.shtml>. Acesso em: 06 jul. 2017.

COSTA, Heitor Scalabrini. **Por que a Energia solar não deslança no Brasil.** Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/blogs/outras-palavras/por-que-a-energia-solar-nao-deslanca-no-brasil-3402.html>>. Acesso em: 23 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Energia solar e a falta de interesse do poder público artigo de Heitor Scalabrini Costa).** Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2014/01/21/energia-solar-e-a-falta-de-interesse-do-poder-publico-artigo-de-heitor-scalabrini-costa/>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

DIAS, Rosivaldo. **Entenda a diferença entre energias eólicas e solar fotovoltaica.** Disponível em: <<http://www.biodiversidadebr.com/entenda-a-diferenca-entre-energias-eolicas-e-solar-fotovoltaica/>>. Acesso em 16 mar. 2017.

DINIZ, Maiana. **No Ano Internacional da Luz, 1,5 bilhão de pessoas vivem no escuro pelo mundo.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2015-06/no-ano-internacional-da-luz-15-bilhao-de-pessoas-vivem-no-escuro>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Demanda de Energia. 2050. Estudos de Demanda de Energia Empresa de Pesquisa Energética-Ministério de Minas e Energia,** 2014.

\_\_\_\_\_. **Consumo de eletricidade recua 2,1% em 2015.** Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/ResenhaMensal/Resenha%20Mensal%20do%20Mercado%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%20-%20Dezembro%202015.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

ESTADÃO. **Indígenas sequestram funcionários das obras de belo monte.** Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,indigenas-sequestram-funcionarios-das-obras-de-belo-monte,10000021139>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

FILHO, João Alves. **Matriz energética brasileira: da crise à grande esperança.** Mauad Editora Ltda, 2003.

FILHO, Wilson Pereira Barbosa. **Impactos Ambientais em Usinas Solares Fotovoltaicas.** Disponível em: [http://techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao\\_artigo/1862](http://techoje.com.br/site/techoje/categoria/impressao_artigo/1862). Acesso em: 07 out. 2017.

FONTES,Ruy. O avanço da Energia Solar no Nordeste. Disponível em:?

FLEURY, Lorena Cândido; ALMEIDA, Jalcione Pereira de. **A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte:** conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento. Ambiente & sociedade. São Paulo, SP. Vol. 16, n. 4 (out./dez. 2013), 2013 p. 141-158.

GALVÃO, Jucilene; BERMANN, Célio. Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas. **estudos avançados**, v. 29, n. 84, 2015 p. 43-68.

Gil, Antonio Carlos **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Rodolfo Dourado Maia; RAPOSO, Eduardo Pereira; SHIBUYA, Rafael. **Além de grandes hidrelétricas:** Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil. Disponível em: <[http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/alem\\_de\\_grandes\\_hidreletricas\\_sumario\\_para\\_tomadores\\_de\\_decisao.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/alem_de_grandes_hidreletricas_sumario_para_tomadores_de_decisao.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2017.

GREENPEACE; Market Analysis. **Os brasileiros diante da microgeração renovável.** Disponível em: <<http://marketanalysis.com.br/wp-content/uploads/2014/07/searchsearchsearch.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. (São Paulo). Greenpeace Brasil (Org.). **Hidrelétricas na Amazônia:** um mau negócio para o Brasil e para o mundo. Pinheiro, 2016. 68 p. Disponível em: <[http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/documentos/2016/relatorio\\_hidreletricas\\_na\\_amazonia.pdf](http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/documentos/2016/relatorio_hidreletricas_na_amazonia.pdf)>. Acesso em: 22 mai. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2010.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=P13>>. Acesso em 21 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 06 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2016.** Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_continua/Renda\\_domiciliar\\_per\\_capita/Renda\\_domiciliar\\_per\\_capita\\_2016.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capita_2016.pdf)>. Acesso em: 08 jul. 2017.

LAPORTA, Táis. **Crise da água pesa na conta de luz e eleva ainda mais a inflação.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2015/03/crise-da-agua-pesa-na-conta-de-luz-e-eleva-ainda-mais-inflacao.html>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

MARTINS, Miguel, **A seca extrema avança no Nordeste.** Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/revista/929/a-seca-extrema-avanca-no-nordeste>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

Maynard, Rafael. **Empresa de Alagoas produz a primeira placa de energia solar do Nordeste.** Disponível em: <<http://gazetaweb.globo.com/portal/noticia.php?c=26820>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

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 26 mar. 2017.

NAKABAYASHI, Rennyo Kunizo. **Microgeração Fotovoltaica no Brasil: Viabilidade Econômica.** 2015. Tese de Doutorado. Tese de Mestrado, Instituto de Energia e Ambiente da USP, São Paulo.

OLIVEIRA, Bernard Pereira de. **Conexão de microgeração residencial fotovoltaica com o sistema de distribuição.** P. 12. Dissertação (Graduação em Engenharia Elétrica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

O ECONOMISTA. **Crise hídrica afeta distribuição de água e energia elétrica no país.** Disponível em: <https://www.oeconomista.com.br/crise-hidrica-afeta-distribuicao-de-agua-e-energia-eletrica-no-pais/> Acesso em 18 de mai. 2017.

FARIELLO, Danilo. **É preciso estimular competição de energia solar, diz especialista. O Globo.** Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/petroleo-e-energia/e-preciso-estimular-competicao-de-energia-solar-diz-especialista-19613586#ixzz4YgoY226O>>. Acesso em 14 fev. 2017.

POLITO, Rodrigo. **Bacia do rio São Francisco pode enfrentar racionamento de água.** Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/4925830/bacia-do-rio-sao-francisco-pode-enfrentar-acionamento-de-agua>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

PORTAL BRASIL. **Brasil deve integrar Top 20 em energia solar em 2018.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/07/brasil-deve-integrar-top-20-em-energia-solar-em-2018>>. Acesso em 23 mar. 2017.

PORTAL ENERGIA. **Vantagens e desvantagens da energia solar.** Disponível em: <<http://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-solar/>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

PORTAL SOLAR. **O que é Energia Solar.** Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br/o-que-e-energia-solar-.html>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Quanto custa a energia solar fotovoltaica.** Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>>. Acesso em 26 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. **Fábrica de painéis solares é destaque em Alagoas.** Disponível em: <http://www.portalsolar.com.br/blog-solar/empresas-de-energia-solar/fabrica-de-paineis-solares-e-destaque-em-alagoas.html>. Acesso em: 27 jun. 2017.

PZN ENERGIA SOLAR. **Como funciona a Energia Solar.** Disponível em: <<http://www.pzmsolar.com.br/pt-BR/solar-energy>>. Acesso: em 20 mar. 2017.

RITTL, Carlos. **Brasil deve mudar matriz energética, alertam especialistas.** Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mundo/brasil-deve-mudar-matriz-energetica-alertam-especialistas/>>. Acesso em 27 ago. 2017.

RÜTHER, Ricardo. **Edifícios Solares Fotovoltaicos:** o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligada à rede elétrica pública no Brasil 1ª ed. Florianópolis: LABSOLAR, 2004.

Souza, Ronilson Di. **Os sistemas de energia solar fotovoltaica.** Ribeirão Preto: Blue-sol, 2016.

SILVA, Rutelly Marques da. **Energia solar no Brasil:** dos incentivos aos desafios. 2015.

STREET, Alexandre. **A crise energética de 2015. Valor Econômico.** São Paulo, 24 de fevereiro de 2015.

TOLMASQUIM, Mauricio T.; GUERREIRO, Amilcar; GORINI, Ricardo. **Matriz energética brasileira:** uma prospectiva. Novos estudos-CEBRAP, n. 79, p. 47-69, 2007.

VARELA, Ivana. **Alemanha é o país com maior investimento em energia solar do mundo.** Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?ViewID=%7B8D1AC2E8-F790-4B7E-8DDD-CAF4CDD2BC34%7D&params=itemID=%7B1E093CFD-3960-41AC-9277-3B1541D488EB%7D;&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

VIDIGAL, Ranulfo. **Microgeração de eletricidade ainda é pouco usada no Brasil.** Disponível em: <<http://diariosdosventos.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Di%C3%A1rios-dos-Ventos-20150205-1483.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2017.

Zilles, Roberto. et al. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.** São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

## APÊNDICES



**FICHA TÉCNICA DO SEU SISTEMA GERADOR**

Para atender a sua demanda de eletricidade, o seu sistema gerador de energia solar fotovoltaica precisa ter uma potência de:

	0,96	kWp. (ou potência instalada)
--	------	------------------------------

O preço médio de um gerador fotovoltaico deste tamanho varia no mercado de:

	R\$ 7.872,00	até <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">R\$ 9.840,00</span>
--	--------------	---

Quantidade de placas fotovoltaicas:

	4	de 260 Watts
--	---	--------------

Produção anual de energia

	1448,4	kWh/ano aproximadamente
--	--------	-------------------------

Área mínima ocupada pelo sistema:

	7,68	metros quadrados aprox.
--	------	-------------------------

Peso médio por metro quadrado:

	15	quilograma / metro quadrado.
--	----	------------------------------

Geração mensal de energia:

	120,7	kWh/mes aproximadamente
--	-------	-------------------------

Geração mensal de energia

Mês	Geração (kWh)
JAN	125
FEV	115
MAR	125
ABR	115
MAI	100
JUN	95
JUL	100
AGO	120
SET	115
OUT	135
NOV	135
DEZ	120

**ATENÇÃO:** os valores aqui citados vão variar, para mais ou menos, de acordo com a complexidade da sua instalação. (por exemplo: altura do telhado, distância, rede local, etc). O cálculo de produção de energia baseia-se na radiação solar da região selecionada. Diversos fatores como inclinação dos painéis fotovoltaicos, sombras ou outro tipo de interferência podem influenciar na produção de energia do seu sistema.

Figura 7: Formulário da pesquisa realizada na empresa.

**Sugestões para complemento da pesquisa e leitura:**

- Impacto social da construção de Hidrelétricas: prostituição infantil, especulação imobiliário;
- Os sete tipos de energia que compõe a Matriz Energética brasileira;
- Cadeia produtiva da Energia Solar para a região Nordeste.
- Retornos socioeconômico e ambiental oriundos do incentivo e dinamização de uma cadeia produtiva da Energia Solar para a região Nordeste;
- Energia Solar e sua contribuição para a geração de emprego e renda no Nordeste de forma direta e indireta;
- O que está por traz do interesse das empresas chinesas nas hidrelétricas brasileiras;
- Superfaturamento das obras das usinas hidrelétricas.