

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE**

**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA**

**CURSO: CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**ALINE JOSELI DE SOUZA**

**TECNOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR: UMA ABORDAGEM CRÍTICA EM  
FACE DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PARA A REGIÃO NORDESTE.**

**CARUARU**

**2017**

---

---

ALINE JOSELI DE SOUZA

**TECNOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR: UMA ABORDAGEM CRÍTICA EM  
FACE DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PARA A REGIÃO NORDESTE.**

Monografia aprovada para obtenção requisito  
indispensável para a graduação em Ciências  
Econômicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cynthia Xavier de  
Carvalho

**CARUARU**

**2017**

---

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 1242

S729t Souza, Aline Joseli de.  
Tecnologia na agricultura familiar: uma abordagem crítica em face do modelo de desenvolvimento para a região nordeste. / Aline Joseli de Souza. – 2017.  
72f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Cynthia Xavier de Carvalho  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2017.  
Inclui Referências.

1. Agricultura. 2. Tecnologia. 3. Inovação. 4. Modernização. Brasil, Nordeste. I. Carvalho, Cynthia Xavier de (Orientadora). II. Título.

330 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2017-057)

## **ALINE JOSELI DE SOUZA**

TECNOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR: UMA ABORDAGEM CRÍTICA EM FACE DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PARA A REGIÃO NORDESTE.

Trabalho de conclusão de curso, apresentado e aprovado à Universidade Federal de Pernambuco-CAA como requisito indispensável para a graduação em Ciências Econômicas.

Aprovado em 21 de Fevereiro de 2017.

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cynthia Xavier de Carvalho  
Universidade Federal de Pernambuco-CAA  
Orientadora

---

Prof. Dr. Marcio Miceli de Sousa  
Universidade Federal de Pernambuco- CAA  
1<sup>a</sup> Examinador

---

Prof. Msc. José Cícero de Castro  
Universidade Federal de Pernambuco-CAA  
2<sup>a</sup> Examinador

---

## AGRADECIMENTO

Agradecer é uma forma de reconhecer que tivemos auxílio na realização ou chegada em determinado lugar, nesse caso, os agradecimentos são a todos que contribuíram de forma direta até mesmo indireta, incluindo principalmente as dificuldades ao longo do curso. Dificuldades que só ajudaram na construção do trabalho de conclusão de curso de graduação em Ciências Econômicas.

Inicialmente, agradeço a Deus pelo dom da vida. Aos professores do Curso de Economia da Universidade Federal de Pernambuco- CAA, pela contribuição que cada um, a sua maneira, transmitiram conhecimentos, contribuindo na minha formação acadêmica, assim como pessoal e profissional. Em especial, agradeço à orientadora, Professora Dr<sup>a</sup>. Cynthia Xavier pela paciência e dedicação na condução desde o início até a conclusão desse trabalho.

Ao meu pai José Antonio *in memoriam* e minha mãe Severina Ferreira, por sempre mostrarem o caminho de dedicação, esforço e perseverança e além de sempre apoiarem nas minhas escolhas, aos meus dois irmãos, Maria Joseli e Antonio José, pelo carinho, cuidado e apoio e aos demais da família que sempre me apoiaram nas decisões tomadas ao longo da vida. Ainda contemplando a família agradeço duas pessoas às quais, desde o início da graduação, estiveram presentes no meu cotidiano, prova viva do sentimento de amizade, com vocês meus dias se tornaram mais amenos: Aurélio Bruno e Bruno Alexandre, os quais se tornaram irmãos e com os quais pude dividir as melhores risadas, os melhores momentos, os melhores eventos assim também os momentos mais difíceis da jornada. Obrigada pelo cuidado e carinho que sempre me dedicaram.

Seguindo, não poderia deixar de mencionar os colegas de sala e aos colegas de curso, principalmente ressaltando aqueles que deixaram de serem colegas e passaram a amigos, assim como as pessoas que conheci ao longo do curso, tornando o período de graduação mais descontraído, alguns dividindo as angústias ocorrida no decorrer das aulas, outros estiveram presentes externo às salas, com vocês as noites se transformaram mais calorosas. Em especial: Arquimedes Carneiro, Bárbara Cunha, Brunna Macêdo, Emanuele Barbosa, João Paulo, Joyceane Mariano, José Josenildo, Josinaldo Araújo, Kleber Rogério, Marco Holanda, Mariane Mateus, Tarciano, Wagner Cupertino, Wegma.

E todos outros que estiveram externos aos muros acadêmicos, na torcida para que a chegada fosse de resultados positivos.

## RESUMO

Partindo do ponto vista das transformações provenientes das inovações tecnológicas direcionadas à agricultura e, em especial, a agricultura familiar, o trabalho tem um caráter inicialmente teórico, em que se desenvolve uma revisão da literatura na área. Seguido de uma contextualização histórica sobre o quadro tecnológico, através das políticas públicas para o universo familiar do Nordeste. Como complemento, trabalha-se com uma abordagem empírica e voltada a ilustração de caso em que se insere uma abordagem alternativa sobre tecnologia para a agricultura. Buscando assim, demonstrar que o cenário atual do setor agrário, alicerçado em modelos tecnológicos com inclusão de fontes auxiliares não renováveis, tendendo a se tornar insustentável. Surgindo necessidade de se buscar por medidas que desenvolvam alternativas que venham transformar o cenário da atual agricultura convencional através de novas configurações conceituadas como, tecnologias alternativas/sociais. Observando-se que as inovações tecnológicas pensadas e desenvolvidas *in lócus*, na perspectiva de adaptá-las às necessidades/realidades do agricultor denotam papel importante para segmentos da agricultura familiar, menos consolidados e que não conseguem acessar os formatos convencionais de tecnologia. São estruturas tecnológicas que apontam para maiores condições de inclusão destes atores e que se apresentam com potencial de desenvolvimento rural em seu caráter mais amplo (social, ambiental e econômico).

Palavras- chaves: Agricultura. Tecnologia. Inovação. Modernização. Nordeste.

---

## **ABSTRACT**

Starting from the point of view of the transformations brought by technological innovations directed to agriculture and – specially – to family agriculture, this work has a theoretical role, which it revises the literature in the area, questioning how the technology in Brazil was developed, incorporated and its impacts. It begins with a review of the innovation theme and its interaction in the Brazilian countryside, followed by a historical contextualization on the technological framework, addressing public policies for the familiar universe in the Northeast Region. In addition, an empirical approach focused on illustrate case-by-case events that inserts another technological alternative for agriculture. This way, we can demonstrate that the agrarian sector current scenario, based on technological models that includes non-renewable auxiliary sources, tends to become unsustainable. So, it is necessary to look out for development alternative measures which transforms the current conventional agriculture scenario through new configurations, such as alternative/social technologies. Was observed that the needs and realities of the farmer plays an important role for small farming segments that are less consolidated and cannot access conventional technology formats. They are technological structures that points to better conditions for inclusion of these actors which are presented with rural development potential in its widest character (social, environmental and economic).

Keywords: Agriculture. Technology. Innovation. Modernization. Northeast.

---

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Número de estabelecimentos agropecuários, área e pessoas ocupadas na agricultura familiar e não familiar no NE (2006).....	30
TABELA 2- Evolução da participação das principais variáveis da agricultura familiar- Brasil- 1996-2006.....	33
TABELA 3- Valor da produção (VP), quantidade produzida de produtos selecionados- região Nordeste (2006).....	34
TABELA 4- Agricultores Familiares: Acesso à tecnologia, energia, adubos, corretivo, etc. Em percentuais.....	35
TABELA 5- Recursos hídricos, existente nos estabelecimentos por tipo de recurso- NORDESTE (2006).....	36
TABELA 6- Percentual de utilização da Assistência Técnica e outras tecnologias utilizadas na agricultura familiar por categoria, no Nordeste.....	38
TABELA 7- Práticas agrícolas utilizadas nos estabelecimentos, por tipo – região Nordeste (2006).....	42
TABELA 8- Estabelecimentos com uso de adubação, por produtos utilizados – região Nordeste (2006).....	43
TABELA 9- Área irrigada total e por método de irrigação – região Nordeste (2006) (Em ha).....	44
TABELA 10- Orientação técnica recebida pelos produtores, por origem de orientação técnica – região Nordeste (2006).....	45
TABELA 11- Proporção dos agricultores familiares que usam componentes relativos à modernização da agricultura– Brasil- 1995/96-2006.....	46
TABELA 12- Variação percentual de componentes relacionados à modernização da agricultura familiar- Brasil e regiões– 1996-2006.....	46
TABELA 13- Produtos, quantidades consumidas e comercializadas, unidade de medida, preço médio de venda, por unidade e total.....	59

---

TABELA 14- Custos médios com a manutenção da família e do estabelecimento.....	60
TABELA 15- Material utilizado na construção do biodigestor.....	61
TABELA 16- Valores descontados.....	62

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Evolução no Índice de Gini da propriedade de terra no Brasil em série de anos- 1975-2000.....	32
---	----

### LISTA DE E FIGURAS

FIGURA 1 - Esboço da propriedade e tecnologias necessárias, segundo a família agricultora.....	54
FIGURA 2 - Tecnologia: visão da bacia de biorremediação do esgoto doméstico, filtro de águas cinzas e sistema de compostagem.....	54
FIGURA 3 - Tecnologia: visão do sistema de compostagem e do filtro de águas cinzas acoplado, bem como da antiga saída de águas cinzas.....	54
FIGURA 4, 5 e 6 - Tecnologia: fases iniciais de montagem do biodigestor. Câmara digestora construída com a tecnologia de ferro e cimento.....	58
FIGURA 7 e 8 - Tecnologia: biodigestor finalizado e visão da caixa de abastecimento de resíduos dos animais.....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGEMTE	- Grupo Especializado Multidisciplinar em Tecnologia e Extensão
ASA	- Articulação do Semiárido Brasileiro
ATER	- Assistência Técnica de Extensão Rural
ATES	- Assessoria Técnica Social e Ambiental
CONAB	- Companhia Nacional de Abastecimento
CONDRAF	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
INCRA	- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MDA	- Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDS	- Ministério do Desenvolvimento Social
ONG	- Organização não Governamental
PAC2	- Programa de Aceleração do Crescimento
PNAE	- Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNCF	- Programa Nacional de Crédito Fundiário
PRONAF	- Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SUASA	- Sistema Nacional de Atenção à Sanidade Animal
TCAM	- Território da Cidadania do Agreste Meridional
TCSP	- Território da Cidadania do Sertão do Pajeú
UDPAFs	- Unidades Demonstrativas Pedagógicas da Agricultura Familiar
UFPE	- Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1. Problema da pesquisa</b> .....	13
<b>1.2. Objetivo</b> .....	13
<b>1.3. Metodologia</b> .....	14
<b>1.4. Composição do trabalho</b> .....	14
<b>2. REVISÃO TEÓRICA</b> .....	15
<b>2.1. Referenciais teóricos em debate</b> .....	15
<b>2.2. Inovação na agricultura: uma visão clássica (Inovação Induzida, <i>TechnologyPush, DemandPull</i>)</b> .....	16
<b>2.3. Inovação Inclusiva, “<i>Grassroots Innovation</i>” e Novidades</b> .....	19
<b>2.4. Ciência, Tecnologia e Agricultura: uma visão geral</b> .....	23
<b>3. AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE: CARACTERÍSTICAS, POLÍTICAS PÚBLICAS E PADRÃO TECNOLÓGICO</b> .....	27
<b>3.1. Considerações Iniciais</b> .....	27
<b>3.2. Agricultura Familiar: conceito e delimitação</b> .....	28
<b>3.3. Caracterização geral</b> .....	30
<b>3.4. Infraestrutura tecnológica</b> .....	35
<b>3.5. Políticas Públicas</b> .....	47
<b>4. INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE</b> .....	51
<b>4.1. Tecnologias Alternativas</b> .....	51
<b>4.2. Inovações Sociotécnicas: práticas e processos empíricos</b> .....	53
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	64
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	67

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do sec. XX, a agricultura passa por uma revolução no que tange às inovações e tecnologias incorporadas no seu processo produtivo. Para Mazoyer e Roudart (2010), o diferencial apresentado pelas economias ditas desenvolvidas nesse contexto, deu-se pelas políticas de apoio ao desenvolvimento da agricultura, postas em prática nestas regiões. Na verdade termina por ser um caminho traçado pela Revolução verde, poupadora de mão de obra, e acontece no mundo inteiro. Ressalta-se que em algumas regiões das economias em desenvolvimento, os agricultores não foram capazes de absorver as inovações e tecnologias. Dado os custos elevados destes insumos, muitos camponeses ficaram à margem das políticas de modernização. Assim, as revoluções ocorridas no espaço agrícola apresentaram um cenário em que apenas pequena parcela dos agentes envolvidos se beneficiou do avanço tecnológico.

Paralelamente, há um grande desafio a ser enfrentado: a demanda crescente de alimentos por parte da população. Portanto, para atender as necessidades de segurança alimentar, necessita-se aumentar a produção agrícola, só que da forma mais sustentável possível. No Brasil, por exemplo, grande parte dos produtos que chegam à mesa do consumidor, é proveniente da agricultura familiar. Segmento que emprega grande parte da mão-de-obra atuante na agricultura (FAO, 2014).

Atualmente vem sendo notado, movimentações paralelas em torno das novas configurações tecnológicas, com proposta de uma abordagem da forma prática e interpretativa da viabilidade socioeconômica e ambiental, procurando se pensar coletivamente alternativas tecnológicas. Invertendo a lógica linear do mercado convencional, reconstruindo os processos cíclicos da natureza. Buscando uma trajetória para a sustentabilidade que envolva o processo evolutivo de desenvolvimento como também uma mudança de processo.

Proposta semelhante é o que foi vivenciado nas experiências com extensão tecnológicas voltada para a implantação de tecnologia alternativas/sociais, em propriedades agrícolas familiares no Semiárido Pernambucano desenvolvidas pelos projetos Ciclos I e II.

### 1.1. Problema da pesquisa

Um agravante do rumo que o setor agrário está tomando, considerado por Araújo Filho (2013) é que o sistema agrícola, praticado com base em modelos tecnológicos tende a se tornar insustentável, uma vez que há uma forte dependência de fatores externos. O cenário em que o grau de modernização encontra-se atrelado de forma direta com a inclusão de fontes auxiliares não renováveis leva o modelo à prova, levando a revisões e debates acerca do tema.

Segundo Souza (2005), o Estado pode incentivar o aumento da produção agrícola, acelerando a interação entre indústria e a agricultura através de adoção de técnicas agrícolas inovadoras, políticas de crédito e de preços. Com isso, o próprio mercado poderia conduzir os agentes em sua busca por inovações tecnológicas. Mas como explicar a existência de um segmento agrícola à margem desse processo? Aspecto que leva a *dois questionamentos-chave*:

(1) Que elementos poderiam ser considerados, na análise em termos de inovação e tecnologia com foco na agricultura, que poderiam melhor explicar essa desigualdade realçada entre os produtores?

(2) Que elementos que poderiam ser considerados que ajudam a lançar hipóteses, ou mesmo respostas, em termos de estrutura tecnológica para melhor atender a maioria de agricultores que, embora ocupando pequenas áreas, atendem grande parte da demanda interna de alimentos da população?

A importância de se trabalhar a temática aqui exposta está em debater enfoques alternativos que deem conta da relevância dos saberes, olhando-se não só a inovação com vistas ao aumento dos *outputs*, ou redução dos *inputs*, mas também com vistas à qualidade de vida dos atores que residem no campo.

### 1.2. Objetivo

Para responder essas questões elege-se como objetivo do trabalho, analisar e discutir o papel da tecnologia no desenvolvimento da agricultura, em especial a agricultura familiar, numa perspectiva crítica, bem como sobre alternativas que possam transformar o cenário atual da então agricultura convencional por meio de novas configurações, pautadas pelo conceito de tecnologias alternativas/sociais.

### **1.3. Metodologia**

O trabalho tem um caráter inicialmente teórico, em que se desenvolve uma revisão da literatura na área, questionando-se sobre como foi pensada, como se deu, e os impactos da incorporação da tecnologia na agricultura no Brasil. Além disso, utiliza-se uma abordagem histórica em que se apresenta o quadro tecnológico voltado ao segmento, abordando-se políticas públicas para o universo familiar do Nordeste. Aqui, dados empíricos serão trabalhados com base em dados secundários. Por fim, trabalha-se com uma abordagem empírica e baseada em dados primários, lançando-se informações sobre experiências com o desenvolvimento de tecnologias alternativas no Semiárido pernambucano. Assinala-se que a base de dados secundários é provida basicamente por informações coletadas junto aos canais do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e referências bibliográficas que se utilizam desta fonte. Cabendo salientar que refere aos Censos Agropecuários de 1995/1996 e 2006<sup>1</sup>.

### **1.4. Composição do trabalho**

Para procurar entender a relação entre tecnologia e Agricultura Familiar, faz-se uma revisão teórica sobre o tema da Inovação, introduzindo elementos da agricultura familiar como categoria social foco de análise. Em seguida apresenta-se capítulo que conta com apoio de dados numéricos para melhor contextualizar o universo da agricultura familiar e políticas públicas de apoio e fomento. No terceiro capítulo apresenta-se uma contextualização empírica do processo de incorporação tecnológica à luz de experiência no Semiárido pernambucano. Após, segue-se para a análise conclusiva dos argumentos.

---

<sup>1</sup> No Censo Agropecuário de 1995/96, o limite da área foi de 15 módulos fiscais, médias regionais. Apresentando variações; o rendimento é um elemento de classificação complementar, impossibilitando a precisão do período do trabalho temporário; assim como a diária média estadual, obtida pelo cálculo médio dos valores informados da remuneração de diárias na agricultura em três datas distintas. No censo de 2006, foi adotado uma tipologia simples que procurou classificar os produtores de acordo com as condições básicas, identificando assim a categoria de agricultores familiares e não familiares ou patronais. Definidas pelas variáveis derivadas que atendem aos critérios da lei 11.326/2006, apresentando assim, estatísticas oficiais sobre a categoria em questão.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

### 2.1. Referenciais teóricos em debate

A economia do Brasil, no século XX passou por profundas transformações, dentre elas, a atividade agrícola passa a ser definida, de acordo com sua especificidade, como categoria agroexportadora ou de subsistência. A industrialização que é introduzida de maneira tímida desde o final do século XIX, ganhando impulso nos períodos de 1930- 1945, novamente é alavancada no intervalo de tempo de 1956-1960, passando por um processo de diversificação em ampliação, na década de 70 , viabilizada pela intervenção do Estado e pela demanda por bens industrializados que o crescimento populacional necessitava. Porém, aconteceu de forma desigual e só veio acentuando no decorrer da história do país (FEIJÓ, 2011).

A agricultura, que para Feijó (2011) é à base da formação da economia brasileira, inicialmente não contava com os processos de adubação química, seleção de variedades em laboratório, nem irrigação em grande escala. O beneficiamento era doméstico e o manejo da lavoura era realizado por tração animal e/ou humana, voltada principalmente para atender o mercado externo.

Este cenário, que para alguns autores como Feijó (2011) foi definido como precário no século em questão, foi perdendo espaço gradativamente, e substituído por um modelo baseados em insumos provenientes da indústria. O autor ressalta que a introdução da mão de obra europeia foi um fator que paulatinamente também conduziu às melhorias na produção, ao trazerem consigo melhores técnicas de cultivo.

É na segunda metade do século XX, portanto, que ocorre mais efetivamente o que a literatura lança como processo de modernização da agricultura brasileira, objetivando alcançar a melhoria da produção. Nesse contexto, o país já contava com a existência de institutos de pesquisas agrônômicas, e indústrias que ofereciam insumos modernos (FEIJÓ, 2011).

Porém, esse processo de modernização da agricultura não ocorreu de forma homogênea, o que levou a literatura da área a discorrer sobre um padrão dualista presente na agricultura brasileira, conforme exposto por Feijó (2011). Segundo o autor, por esse ponto de

vista caminhava-se em paralelo: uma agricultura avaliada como moderna, voltada ao comércio externo e aos principais mercados brasileiros, em que os grandes produtores rurais contaram com o Estado subsidiando créditos para investimentos, compondo grandes complexos e modernas cadeias produtivas; e uma agricultura considerada atrasada, voltada para mercados locais, composta por trabalhadores rurais, e que puderam contar com os benefícios adquiridos pelo estatuto do trabalhador rural defendido pelos sindicatos rurais.

Os itens a seguir tentam abarcar teoricamente o contexto do desenvolvimento tecnológico na agricultura em face dessas trajetórias.

## **2.2. Inovação na agricultura: uma visão clássica (Inovação Induzida, *TechnologyPush*, *DemandPull*)**

Na história do país o setor agrícola esteve no núcleo de seu desenvolvimento econômico. Na década de 1970, diante das transformações ocorridas na estrutura econômica, estudiosos voltaram suas atenções na busca de teorias que explicassem e solucionassem os problemas vigentes dessas mudanças.

Estudos sobre tecnologia e inovação não são recentes. Visando trabalhar as mudanças tecnológicas em foco nas décadas de 1960 e 1970, a literatura mais convencional sobre inovação, com foco na área da economia, enfatizava os mecanismos de mercado como indutores da inovação, com teorias sobre mudanças técnicas focadas sob duas vertentes: "*demand-pull*" (direção em que o mercado está "puxando" a invenção) e "*technology-push*" (processo tecnológico autônomo que influencia a escolha dos processos produtivos) (SHIKIDA E LOPEZ, 1997; CARVALHO, 2014).

Hayami e Ruttan (1971 *apud* FAO 2014) por exemplo, conceituaram a "Inovação Induzida" na agricultura como um processo em que a tecnologia respondia dinamicamente aos diferentes níveis de mudanças em dotações de recursos e de demanda. Yujiro Hayami e Vernon Ruttan desenvolveram a Teoria Neoclássica da Inovação Induzida, também denominada de mudança técnica induzida. Para eles a agricultura poderia ter a função de produtora de alimento à baixo preço, fornecedora de mão de obra aos outros setores, e a de propiciar reservas e divisas, desde que fosse realizada através do apoio de instituições que transferissem e assimilassem tecnologias modernas (FEIJÓ, 2011).

Para Hayami e Ruttan (1988) apud Cuadra (1994), seria através do conhecimento científico e técnico que se obteria um processo exógeno ao sistema de produção agrícola, por meio de mudanças técnicas. Baseado neles, alguns autores, como: CUADRA (1994), SHIKIDA E LOPEZ (1997), ALVES e PASTORE, (1980) faz análises críticas.

A visão de Cuadra (1994) é crítica, com uma abordagem da problemática da modernização tecnológica no setor agrícola, como solução da escassez relativa dos fatores de produção, pela substituição de fatores, através das instituições de pesquisa que se traduzia em inovações e incorporação de tecnologia, seguindo trajetórias dos países industrializados. Trata-se de uma perspectiva em que coloca a agricultura como baseada especialmente na ciência e não nos fatores tradicionais (ALVES e PASTORE, 1980).

Shikida e Lopez (1997) abordam que se trata de um modelo de geração de tecnologia, sem a preocupação em explicar sua dinâmica. Fundamentados pelas forças de mercado (interação entre a demanda e a oferta), a lógica de funcionamento era de que a sociedade demandaria por tecnologias, que seriam trabalhadas por cientistas, produzidas por processos gerenciados por administradores e apoiados pelos órgãos de pesquisas, que adotavam meios de solucionar a escassez de recursos dentro do sistema produtivo. Trata-se de um cenário de alocação ótima de recursos que concretizaria o desenvolvimento (CUADRA, 1994).

Autores como Alves e Pastore (1980) argumentam que no Brasil, diante da necessidade de se elevar a produção agrícola, demandada pelo acelerado crescimento populacional, foram tomadas medidas em que se posicionou, de um lado, as autoridades decidindo por políticas econômicas que sanassem tais necessidades, e de outro lado, como plateia, os agricultores, indústrias e técnicos. Como resultado, se viu o redirecionamento de uma política agrícola alicerçada em dois pontos: expansão do uso de terras (fronteiras agrícolas) e a elevação da produtividade dos fatores de produção: terras e trabalho (ALVES E PASTORE, 1980).

Passando o debate para as transformações agrícolas no Brasil na década de 1970, se tem as contribuições de Flexor (1999), com uma crítica ao modelo de modernização priorizada pelo aumento da produtividade, no qual denominou “Modernização forçada”. Para

o autor, uma tecnologia só é útil quando incorporada ao processo produtivo, reduzindo custos e aumentando a qualidade de um produto.

Essas transformações, também foram conhecidas como “modernização conservadora” da agricultura, que se beneficiou do crédito agrícola subsidiado, possibilitando os agricultores de se capitalizarem. Um processo de industrialização do campo e de abertura de oportunidade para investimentos pesados da agricultura, que acabou promovendo o avanço tecnológico através da mecanização, biológica e química, assim como a integração com o mercado externo (SAUER, 1998; FEIJÓ, 2011).

Sauer (1998) argumenta que as profundas transformações a qual o Brasil passou na década de 1970, em que ocorreu o processo de transformação tecnológica, denominado também de “Revolução Verde”, possibilitaram integrar a dinâmica industrial à criação do complexo agroindustrial.

Acontece que esse modelo de modernização, trouxe impactos. Na década de 1990, ao passo que ocorreu o processo com ênfase no aumento da produção, produtividade e competitividade, demandada com a globalização, mantinha-se o secular problema da má distribuição da propriedade da terra, em que os proprietários menos capitalizados foram excluídos dos incentivos creditícios, com muitos perdendo suas terras.

Em geral, os agricultores de menor renda que foram se mantendo, precisaram buscar novas formas de sobreviver ao processo de marginalização, passando a mesclar atividades com graus diferenciados de mecanização. Universo em que figura significativa parcela do que hoje é denominado de agricultura familiar e que tem sido apontado por responsável pela produção de maior parte da cesta básica brasileira (SAUER, 1998).

Com base nisso, ainda se tinha a ideia de que o processo de desenvolvimento agrário e agrícola no Brasil foi fundamentado em duas vertentes: a dos reformistas (que acreditavam que o grande latifúndio seria o entrave ao desenvolvimento econômico e sinônimo do subdesenvolvimento); e a dos produtivistas, (que acreditavam que a baixa produtividade seria o responsável pela pobreza do meio rural) (FLEXOR, 1999).

Enquanto os primeiros defendiam que a saída seria através da reforma agrária, a segunda vertente defendia a incorporação de fatores endógenos como solução para o

problema da baixa produtividade. Segundo a visão reformista, a reforma agrária levaria ao desenvolvimento agrário, compondo a pauta das políticas públicas (FLEXOR, 1999).

Em todo caso, a análise de que as inovações foram alicerçadas num modelo aplicado de forma exógena e uniforme, sem considerar as especificidades de cada país, recebeu bastante críticas (CUADRA, 1994). Na América Latina, o modelo se tornaria inoperante, por não levar em consideração a heterogeneidade tanto em relação ao tamanho da terra a ser explorada, quanto referente aos diferentes preços e fatores de produção (CUADRA, 1994).

Flexor (1999), parte do ponto de vista de que devido a esses problemas, a incorporação de um modelo padrão impossibilitaria a integração da agricultura aos demais setores da economia e assim de se alcançar um desenvolvimento autônomo.

Em síntese, as abordagens no que tange a mudança tecnológica: *Technology-push* (tecnologia adotada pelo lado da oferta) e a da *demand-pull* (inovação puxada pela demanda) não se consolidaram sem críticas. Embora com foco no mercado, para Shikida e Lopez (1997), se trata de abordagens de dinâmicas contrárias, uma vez que a primeira delas trata de se buscar a tecnologia independente da demanda. Segundo Dosi (1984) *apud* Shikida e Lopez (1997), nesse esquema se evidencia a busca por inovação pelo lado da oferta, enquanto que a *demand-pull*, o mercado desempenha o papel de sinalizador da demanda seja por estratégias públicas ou privadas para a difusão da inovação.

### **2.3. Inovação Inclusiva, “*Grassroots Innovation*” e Novidades**

Graziano da Silva (1999) defende que, se toda produção resulta de algum trabalho humano, então, é necessário que toda sociedade conheça o volume de bens e serviços que os indivíduos são capazes de produzir em determinado tempo. De acordo com a atividade desempenhada, é possível aumentar a capacidade de se produzir e também reduzir a jornada de trabalho, na maioria das vezes, através da cooperação entre os indivíduos envolvidos na atividade, ou seja, pela introdução do progresso tecnológico.

Nesse contexto, a tecnologia é definida como uma relação social, ou melhor, um conjunto de conhecimentos aplicados em determinados processos produtivos que no sistema capitalista, objetiva-se a elevação do lucro (GRAZIANO DA SILVA, 1999). Dentre as definições do termo tecnologia, uma delas é a de que se trata de um conjunto de

conhecimento, aplicado em um processo produtivo. No sistema capitalista, onde o objetivo central é a elevação do lucro, o tipo mais adequado de tecnologia é aquele que venha viabilizar tal feito (GRAZIANO DA SILVA, 1999). Sendo assim, é a principal força motora no aumento da produtividade (KIM e NELSON, 2005).

O ser humano sempre procurou meios que facilitasse suas atividades corriqueiras, através da inovação ou concretização do progresso tecnológico e sua função. Para quem servirá a tecnologia a ser gerada?

No segmento agrícola, cumpre observar que o ano de 2014 foi declarado pela FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), como ano internacional da agricultura familiar. Ressalta-se que o cenário encontrado é de que a maioria dos agricultores no mundo possuem menos do que 05 hectares, mas produzindo substancial parcela de alimentos, o que faz com que a agricultura familiar seja vista como crucial para a segurança alimentar mundial no longo prazo (FAO, 2014). Esse aspecto mostra como é prioritário pensar alternativas que visem trabalhar o crescimento da produtividade na agricultura familiar, sem perder de vista os aspectos culturais, ambientais, econômicos (ou seja, as especificidades locais).

No modelo de sociedade contemporâneo, se torna fundamental considerar o progresso técnico e buscar o entendimento de sua dinâmica como agente de transformação da economia e da sociedade (CAMPANERI, 2002). Torna-se relevante pensar na inclusão dos atores no processo, que venha reduzir custos de produção, gerar novos bens, aplicável a um setor de relevância para o sistema econômico (GRAZIANO DA SILVA, 1999), mas também melhorar a qualidade de vida da população.

Para tanto, torna-se importante pensar o processo de inovação e de desenvolvimento tecnológico, reconhecendo-se a importância da agricultura familiar. Estudos sobre tecnologia e inovação não são recentes, mas tentando preencher um “vazio” no contexto de acesso à inovação e tecnologia por parte desse público, excluído do modelo de modernização descrito anteriormente, literaturas recentes têm realçado o papel da inovação para inclusão social: “Inovação Inclusiva”. Esta representaria o direcionamento da ciência, da tecnologia e da inovação, conforme publicação da OECD (2012), para as necessidades de grupos de menor renda.

Em todo caso, aqui a inovação continuaria ainda a ocorrer na forma “*Top-Down*” (dos órgãos de pesquisa, das indústrias, do comércio, para o usuário em geral), e não necessariamente desenvolvida com e por grupos deixados à margem da corrida tecnológica. Neste caso, teóricos ainda destacam que o mercado continua sendo o “carro-chefe” para o processo inovativo e os agricultores continuam sendo receptores de tecnologias e não necessariamente vistos como inovadores e desenvolvedores de tecnologias. Caminhando ao lado do contexto da Inovação Inclusiva, observa-se um viés interpretativo cujo foco é a inovação ‘para’ os grupos de renda mais baixa: “Inovação da Base” (*grassroots innovation*), em que há o caráter de pensar tecnologias com atores sociais diante de suas necessidades específicas.

De acordo com Carvalho (2004), o tipo de tecnologia criada ou adaptada às necessidades específicas é de grande utilidade para os que praticam a agricultura familiar, pois podem responder aos anseios do segmento, no que se trata de economia e sustentabilidade. Considera-se que a criação, adaptação e divulgação de tecnologias de maneira endógena, simples, baratas e eficientes representa a âncora de uma trajetória para a sustentabilidade da categoria.

A industrialização da economia no tocante aos processos capitalistas de produção trouxe transformações que atingiram o espaço rural. O seu caráter de homogeneização do formato tecnológico decorrente, ao ser generalista por não considerar as características básicas das diferentes regiões, levou a população a se adaptar às modificações vigentes. Mas isso não significou a extinção de resistência por parte da sociedade, quanto aos costumes tradicionais, e sim, ao contrário (CARMO, 2008).

As alternativas tecnológicas, pensadas de acordo com as especificidades de cada localidade, vêm em meio a um panorama em que se defende o estabelecimento de uma agricultura com vista a melhores níveis de produção e produtividade, com: redução do consumo de água e de terra; respeito à natureza e aos conhecimentos tradicionais; segurança alimentar; dentre outros aspectos. Trata-se de sinalizar uma trajetória para a sustentabilidade em que a tecnologia não é apenas máquinas transformadoras de matéria-prima, mas também elementos promotores de mudanças sociais, o que se adapta mais facilmente à agricultura de caráter familiar (CARRER; BARBOSA E RAMIRO, 2010; WOLFF, 2014).

De início pensa-se tecnologias com o pressuposto de poder melhorar os processos produtivos da agricultura familiar, aumentar os níveis de produtividade e torná-la mais competitiva. As tecnologias mais adequadas são as que podem ser incorporadas aos arranjos de produção e que necessitam de poucos recursos para sua adoção. Para tal, é necessária, a construção de novos conhecimentos que põem a concepção de arranjos sustentáveis e que agreguem valores que possibilitem o aumento da renda (EMBRAPA, 2014). Se tratando do Brasil, vale reconhecer as características específicas de cada região do país, que vai desde: climáticas, geográficas, sociais e econômicas.

Nesse viés, convém ressaltar que muitos dos agricultores familiares vêm levantando todo um debate em termos de estratégias de resistência e do desenvolvimento de novas tecnologias centradas nos saberes locais. Teóricos vêm introduzindo elementos para essa discussão, como: Sabourin (2009), com contribuições acerca das inovações sociotécnicas em áreas rurais no estado da Paraíba; Ploeg *et al*, (2004) apud Oliveira et al (2011), com uma perspectiva centrada na participação dos atores, vistos como dotados do poder de agência (capacidade de ação em face de desafios), e inserindo o conceito de “novidade” como inovações que surgem fora dos “regimes dominantes”.

Assim, a inovação tecnológica para o desenvolvimento rural pode ser trabalhada na perspectiva da “produção de novidade”. Concepção que busca solucionar os problemas diários, buscando novos e melhores meios de se aperfeiçoar o uso dos meios de produção e a prática agrícola. Fundamenta-se nas práticas e saberes locais, mas integra-se aos conhecimentos científicos, contribuindo para o rompimento de regras e padrões do paradigma da modernização agrícola (PLOEG *et al*, 2004 apud OLIVEIRA et al,2011).

A perspectiva da “Novidade” traz um pouco do contexto da Inovação Inclusiva, e mais especificamente da “Inovação da Base” (*grassroots innovation*), e pode ser entendida como a criação ou recriação de novas técnicas de adaptação e produção. Milone (2009) apud Oliveira *et al* (2011) defende se tratar de uma reorganização de recursos na unidade de produção e assim na sua organização. Na história da agricultura sua trajetória vem sendo trilhada por esse processo, uma vez em que se adaptam tais técnicas, o ambiente é alterado, tornando-se necessárias novas formas de manejo dos fatores de produção, num processo contínuo (OLIVEIRA ET AL, 2011).

Ventura e Millone (2004) *apud* Oliveira *et al* (2011), destacam “novidade” como geradora de mudanças sistêmicas, na busca de solução para os problemas diários, procurando melhores maneiras de otimizar o uso dos recursos disponíveis nas atividades cotidianas. Sua prática depende da troca de conhecimentos e de uso adequando das tecnologias externas às suas necessidades (OLIVEIRA *et al*, 2011). Como isso tem ocorrido ao longo dos anos no segmento agrícola, e, mais especificamente no contexto da agricultura familiar, serão discussões dos próximos itens.

#### **2.4. Ciência, Tecnologia e Agricultura: uma visão geral.**

O modelo de desenvolvimento econômico vigente requer o uso de tecnologia em grande escala, objetivando maximizar a produção e reduzir os seus custos operacionais. Assim, todas as atividades humanas acabam sendo em função da produção de mercadorias que representará em acumulação. A agricultura não fica excluída desse circuito, porém algumas especificidades não permitem que a tecnologia seja aplicada da mesma forma que ocorre na indústria, a exemplo do fato de estar atrelada aos ciclos de plantio e colheita e sujeita às mudanças climáticas adversas. Fato que pode aparentar erroneamente que tal setor esteja isolado dos demais, e não contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento da sociedade.

O conhecimento é fruto de um processo social na busca de os seres humanos saciarem suas necessidades. Entende-se aqui que tal busca e sua difusão é dada conforme a sociedade esteja organizada e ocorra sua forma de produção. Sendo assim é uma relação entre a sociedade e a sua forma de organização (ANDRIOLI, 2008). Parte-se do princípio que o conhecimento também é influenciado e adquirido de acordo com a ideologia da sociedade que a busca, objetivando sanar suas necessidades, desenvolvidas de acordo com seus interesses. Na sociedade capitalista isso é determinado de forma em que possa garantir a ampliação e reprodução do próprio sistema.

No capitalismo, pode se considerar que o conhecimento depende das relações sociais de produção que se travam economicamente pela necessidade de geração de lucro. Aspecto que insere igualmente a agricultura. A técnica proporcionou grandes transformações no mundo, historicamente vem sendo modificada, mas teve representativo impulso no

capitalismo. Seu objetivo foi o aumento da produtividade do trabalhador, realçando a aparência de que se estaria buscando o seu bem-estar (ANDRIOLI, 2008).

A produção de mercadorias foi difundida se acentuando a ideia de avanço tecnológico em favor da maximização de lucros por parte dos detentores dos meios de produção, tornando possível através da mudança na organização da força de trabalho e do uso das forças produtivas, garantir a continuidade da circulação capitalista e o aumento das suas taxas de lucro (ANDRIOLI, 2008).

Para Marx, conforme considerações trabalhadas em sua obra “O [Capita]” o trabalho necessário para se produzir uma mercadoria pode ser reduzindo de acordo com a introdução de mecanismos técnicos que possam baratear os custos, elevando a mais-valia relativa (valor novo gerado quando se consegue reduzir o tempo de trabalho necessário para que se pague o emprego da força de trabalho) (MARX, 1996). No entanto, ao passo que a inserção da tecnologia acelera o processo produtivo, pode-se piorar as condições de vida da classe trabalhadora, ao se reduzir o valor da própria força de trabalho, bem como torna-la supérflua.

Do lado das empresas, os que fizerem uso da tecnologia inicialmente tenderão a extrair cada vez maiores mais-valias antes da concorrência beneficiando-se de preços mais elevados. Assim, como dizia o filósofo austro-francês: “acolherei as inovações técnicas que aumentam o rendimento de meu trabalho [...]. Aliás, não tenho escolha: se não acompanhar a evolução das técnicas (ou adiantar-me a elas), logo mais não poderei viver da venda de meus produtos: não serei mais competitivo” (GORZ, 2007; 109).

Nesse cenário, a tendência é o barateamento de alimentos refletidos do barateamento dos custos de reprodução do trabalhador e, portanto, no custo da mão-de-obra na indústria (ANDRIOLI, 2008). Sendo assim, do ponto de vista convencional e sob a ótica capitalista, se torna interessante que, seguindo o modelo da indústria, se introduza avanço técnico na agricultura de forma a possibilitar o aumento da produtividade e da produção, com redução de custos.

Entretanto, há limitações na dinâmica agrícola que impedem a efetiva industrialização, uma vez que se é fundamental para tal, que se tenham dois fatores dependentes: o capital e a natureza que irá determinar a dinâmica agrícola através de três fatores: processo biológico, influência da natureza e solo (ANDRIOLI, 2008).

Embora se busque através da artificialização do processo de produção agrícola, o domínio da máquina sobre a natureza, isso não ocorre de fato. Os ciclos naturais obrigam as máquinas a ficarem desligadas por alguns períodos, desacelerando a mecanização que faz a força de trabalho mais produtiva, reduzindo a geração da mais-valia. Assim, faz necessário que a tecnologia no meio agrário seja introduzida respeitando as diversidades de cada meio ambiente, ou seja, a tecnologia seja adaptada à natureza e não a natureza às tecnologias. E com isso seja usada em conjunto com todo o sistema biológico<sup>2</sup>.

Em todo caso, hoje há uma realidade produtiva na agricultura cada vez mais mecanizada, provenientes de grandes mudanças tecnológicas. É verdade que o sistema agrícola altamente mecanizado tenha domínio sobre a produção agrícola, em especial em produtores que produzem em grande escala, mas isso não se aplica para a maioria dos agricultores que não conseguem se inserir no processo de mecanização por completo.

Outro tópico que merece destaque é que a literatura que avança pelo cenário da agricultura familiar vem destacando que as alternativas tecnológicas tendem a ser adaptadas ao meio ambiente. O debate neste contexto, apesar de encontrar resistências teóricas e práticas, assinala para a possibilidade de inserção produtiva de parte desse segmento, com maior competitividade, a partir de técnicas diferenciadas. Em geral trata-se da literatura que fala sobre agricultura alternativa, de base ecológica. Zimmermann (1992) destaca que a agricultura de base ecológica,

é mais complexa e exige um preparo maior do agricultor; não se trata de uma agricultura atrasada, mas sim de uma agricultura mais sofisticada biológica e gerencialmente; a produtividade dos agricultores biológicos é competitiva economicamente com a agricultura convencional, mesmo sem quantificar os impactos ambientais negativos desta última (ZIMMERMANN, 1992 *apud* MIYAZAKI et al, 2005, p. 04).

O autor ressalta tratar de uma técnica pautada na valorização dos diferentes conhecimentos (local e técnico), na manutenção dos recursos naturais, estabelecendo uma relação harmônica entre o trabalho humano e a natureza.

Autores como Andrioli (2008) e Castro Neto *et al* (2010), demonstram que se pode observar na atividade agrícola através de uso de técnicas alternativas, a geração de benefícios

---

<sup>2</sup> No livro II de “O Capital”, Marx estuda a importância do capital circular mais rápido (passando tanto pelos processos de produção, como de circulação de mercadoria, com maior rapidez), na agricultura e na indústria. Só que na agricultura isso é mais complicado: há um tempo de trabalho que se faz no preparo do solo, no plantio, nos tratos culturais..., que são espaçados ao longo de meses, que torna o período de produção maior. Essa dinâmica impõe características específicas para o setor.

à saúde. Ressalta-se que o debate sobre inovações na agricultura a partir de uma perspectiva agroecológica,<sup>3</sup> pode se tornar a base da consciência política da população agricultora. Também se tem o processo de aprendizagem, uma vez que os agricultores são capacitados a pensarem em soluções para os seus problemas cotidianos, levando-os a se organizarem social e politicamente, ampliando assim seu conhecimento que vai resultando em um investimento em capital social.

Para Araújo Filho (2013) o alcance do desenvolvimento sustentável poderia estar atrelado ao desenvolvimento de um sistema de produção em que faça uso limitado de recursos exógenos, e reestabeleça as cadeias alimentares e as vegetações naturais. Fato que seria possível através não só de tecnologias, mas técnicas alternativas que possibilitam, por exemplo, o controle de pragas e doenças, com menor degradação do solo. Tratam-se de técnicas que melhor se adaptem aos objetivos, recursos e as necessidades dos agricultores. Exemplo: a conservação das nascentes e plantas nativas, rotação de cultura, plantio direto e consorciado, uso de fertilizantes orgânicos, produzido a partir da compostagem, com restos alimentares, dentre outros.

Feitas as considerações anteriores, no capítulo seguinte, com apoio de dados secundários, busca-se contextualizar o universo da agricultura familiar, políticas públicas de apoio e fomento, e padrão tecnológico.

---

<sup>3</sup> Agroecologia – Para Altieri (1989), é uma ciência emergente que estuda os agroecossistemas integrando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia. Para Gliessmann (2001), é a aplicação dos princípios e conceitos da ecologia ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis. Para Guzmán (2002), é o campo do conhecimento que promove o manejo ecológico dos recursos naturais. Para Caporal (2011), é a integração dos saberes dos agricultores com os conhecimentos de diferentes ciências. Podendo ser definida como: uma ciência em construção com características transdisciplinares integrando conhecimentos de diversas outras ciências e incorporando inclusive, o conhecimento tradicional, validado por meio de metodologias científicas.

### 3. AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE: CARACTERÍSTICAS, POLÍTICAS PÚBLICAS E PADRÃO TECNOLÓGICO

#### 3.1 . Considerações iniciais

Em se tratando de inovação tecnológica na agricultura, é comum remeter a modernidade à visão da produção de mercadoria no processo agroindustrial, que venha contribuir com o aumento da produção e da produtividade agrícola. Nesse contexto, o processo tende a ocorrer de forma nivelada, ou seja, homogênea, não considerando a realidade de cada local como também, não respeitando cada especificidade. Ou seja, as instituições desenvolvem as técnicas, reproduzidas pelos técnicos extensionistas, repassando-as de maneira uniforme aos agricultores, o que por sua vez irão exercer o papel de as praticarem, havendo dessa maneira o processo de multiplicação/ propagação (SCHNEIDER; GAZOLLA, 2011). Autores como Marques (2009), consideram que tais práticas acabaram contribuindo para a exclusão de grande parcela da agricultura familiar. Ainda, os que foram inclusos, o fez via agricultura convencional.

De acordo com Castro (2013), na região Nordeste tal fato se torna ainda mais acentuado, uma vez que se apresentam problemas estruturais com respeito à sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos, junto aos constantes desafios que o clima impõe. Problemas políticos, sociais, ambientais, tecnológicos e econômicos que em contrapartida acaba limitando o desenvolvimento da atividade de destaque para a economia da região.

[...] a agricultura nordestina apresenta outros problemas e desafios envolvendo questões políticas, sociais, ambientais, tecnológicas e econômicas – que vão da reforma agrária às queimadas; do êxodo rural ao financiamento da produção; da infraestrutura de escoamento da produção à viabilização econômica da agricultura familiar (CASTRO, 2013, PAG. 77).

Tal linha de pensamento fica mais evidente quando se é apresentado através de números, à título de melhor análise dentre as possíveis comparações das desigualdades existentes. Usando-se análise descritiva dos dados estatísticos, serão trabalhadas duas modalidades de agricultura (Familiar e não familiar ou patronal).

Aqui, está sendo considerada como agricultura patronal a categoria que foge das diretrizes estabelecidas pela Lei nº 11.326 (Brasil, 2006), demonstrada mais adiante. Na

sequência apresenta-se a base conceitual para o que se está considerando como agricultura familiar.

### **3.2. Agricultura Familiar: conceito e delimitação.**

O conceito de Agricultura Familiar no Brasil segue com diversos debates. Trata-se de um tema que ganhou destaque na década de 1990, marcado por dois eventos: “o grito da terra”, movimento social do campo em busca de melhores condições de produção e comercialização de seus produtos; e a criação por parte do Estado, do Pronaf, cuja finalidade foi a de fortalecer a agricultura praticada pelos pequenos produtores rurais, com impactos sociais e políticos (SCHNEIDER, 2003).

Para Picolotto (2013), a expressividade da categoria no país foi dada através de praticamente três maneiras distintas e complementares: primeiro, pelo aumento da sua importância política e dos atores constituídos como seus representantes, que passaram a se organizar e a fazer uso da categoria. Segundo, pelo reconhecimento institucional, no momento em que se criam políticas de suporte à categoria pelo Estado, bem como a Lei da Agricultura Familiar, a Lei nº 11.326 (Brasil, 2006). Terceiro, trata do esforço realizado para modificar a visão negativa que se criou, antes vista como sinônimo de atraso e de ineficiência, mas agora associada à defesa de práticas sustentáveis, eficientes e atendendo às demandas locais de alimentos.

Sauer (1998) defende não se tratar apenas de uma substituição do termo de pequeno produtor ou agricultura de subsistência, pelo de agricultura familiar, mas de um valor ou um referencial oposto ao modelo brasileiro da agricultura patronal extensiva e um setor capaz de transformar a tendência de desvalorização do meio rural, como um lugar possível de se construir melhores condições de vida. Isso, segundo o autor, através do aumento e fortalecimento do trabalho, resultando na valorização do espaço rural como um lugar de cidadania.

A Lei 11.326, sancionada em 24 de julho de 2006, foi pautada sob as diretrizes de formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (BRASIL, 2006, P. 1). Com isso, os agricultores familiares puderam contar com conquistas estabelecidas, uma vez que se tem o reconhecimento da sua importância social e

econômica, demonstrada pelas políticas públicas diversas: créditos, assistência técnica, seguro da produção agrícola, dentre outras (FRANÇA, 2009). De acordo com a Lei supracitada, fica assim determinada pelo art. 3º, Agricultura familiar, a atividade praticada no meio rural e que atenda a tais requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 04 (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 seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 1º O disposto no inciso I do caput deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 04 (quatro) módulos fiscais.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

I – [...] cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

II – aquicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 02 ha (dois hectares) ou ocupem até 500 m<sup>3</sup> (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, exclusive os garimpeiros e faiscaadores;

IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente (BRASIL, 2006).

À luz dessas diretrizes, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do Censo Agropecuário de 2006, levantou um total de 4.367.902 estabelecimentos de agricultores familiares, correspondente a 84,4% do total de estabelecimentos do país, ocupando uma área de 80.250.453 hectares, correspondente a 24,3% da área ocupada pelo total de estabelecimentos agropecuários. Apresentando uma estrutura agrária ainda muito concentrada (IBGE, 2009; FRANÇA, 2009).

A região Nordeste apresentava em 2006 um total de 2.187.295 estabelecimentos familiares, ocupando um território de 28.382.599 hectares. Seguida pela região Sul, com 849.997 dentro de uma área de 13.066.591 hectares. Em terceira posição, estava à região Sudeste com 699.978 estabelecimentos nessa categoria, numa área de 12.789.019 hectares. Juntas, as três ocupavam em média uma área de 54.238.290 hectares, equivalente a 67,59% do que se é ocupado pelos estabelecimentos de caráter familiar do Brasil. Estando o Nordeste liderando na quantidade desses estabelecimentos (FRANÇA, 2009).

Através dos dados do Censo Agropecuário, vale destacar a produção de feijão, mandioca, leite, milho, como principais culturas desse segmento, assim como significativa participação dos rebanhos de suínos e aves (IBGE, 2006). Citando Guanziroli, Sabbato e Vidal:

O aumento da participação da agricultura familiar na produção agropecuária, em uma década de forte expansão do setor, confirma a importância econômica deste segmento, que, além de produzir alimentos, passou a [...] contribuir com o dinamismo do agronegócio brasileiro [...] (GUANZIROLI, SABBATO E VIDAL, 2011, pag. 41).

De acordo com Buainain (2006), a categoria pode se constituir na base principal da dinamização de subsistemas agroindustriais já existentes ou na criação de um novo, que seria através de canais alternativos de comercialização não excludentes. É capaz de explorar os mercados locais com produtos orgânicos e artesanais, demandando superação de obstáculos do desenvolvimento e de repasse de tecnologias adequadas à realidade.

### 3.3. Caracterização geral

A tabela 1, a seguir, apresenta dados de área territorial ocupada pela agricultura familiar e não familiar, confrontando-os com o número de estabelecimentos agropecuários e de pessoas ocupadas nesses estabelecimentos nos estados nordestinos. Faz-se uma análise também com foco no total da região e realçando com o cenário nacional.

**Tabela 1-** Número de estabelecimentos agropecuários, área e pessoas ocupadas na agricultura familiar e não familiar no NE (2006).

	NÚMERO DE ESTABELECEMENTOS AGROPECUARIOS		ÁREA TERRITORIAL TOTAL DOS ESTABELECEMENTOS AGROPECARIOS (HA)		PESSOAL OCUPADO NOS ESTABELECEMENTOS	
	Agricultura Familiar	Não Familiar	Agricultura Familiar	Não Familiar	Agricultura Familiar	Não familiar
	<b>Alagoas</b>	111.751	11.580	682.616	1.425.745	326.135
<b>Bahia</b>	665.831	95.697	9.955.563	19.224.996	1.881.811	444.173
<b>Ceará</b>	341.510	39.504	3.492.848	4.429.366	969.001	176.984
<b>Maranhão</b>	262.089	24.948	4.519.305	8.472.143	858.102	133.491
<b>Paraíba</b>	148.077	19.195	1.596.273	2.186.605	410.732	79.555
<b>Pernambuco</b>	275.740	29.048	2.567.070	2.866.905	780.048	164.859
<b>Piauí</b>	220.757	24.621	3.761.306	5.745.291	722.154	109.673
<b>R. G. Norte</b>	71.210	11.842	1.046.131	2.141.771	191.550	55.957
<b>Sergipe</b>	90.330	10.276	711.488	768.926	225.950	42.849
<b>Nordeste</b>	2.187.295	266.711	28.332.599	47.261.747	6.365.483	1.333.148
<b>Brasil</b>	<b>4.367.902</b>	<b>807.587</b>	<b>80.250.453</b>	<b>249.690.940</b>	<b>12.730.966</b>	<b>2.666.296</b>

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009). *Apud* Castro (2013).

Verifica-se uma tendência nos estados nordestinos de maior número de estabelecimentos agropecuários e de pessoal ocupado estarem no segmento da agricultura familiar. O espaço territorial ocupado pela mesma categoria se encontra inferior ao ocupado pela modalidade não familiar.

Buscando ampliar a visão do cenário atual da Agricultura Familiar se faz por meio de dados percentuais os valores do estado de Pernambuco, do Nordeste e do Brasil, procurando demonstrar como se encontra o universo agrário familiar; sua participação e também sua relevância a níveis estadual, regional e nacional, respectivamente. Valores esses que irão apresentar as proporções dos: números de estabelecimentos, área territorial e número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos em que se praticam a Agricultura Familiar.

Assim, se encontra: Pernambuco com: 90,5% do total de seus estabelecimentos sendo da categoria familiar, dispendo de uma parcela territorial de 47,2% hectares e empregado 82,6% da força de trabalho no setor agrícola. O cenário regional é encontrado 89,1% dos estabelecimentos familiares, a área territorial ocupada pela categoria de 37,5% e empregando mão de obra em 82,7%. Nacionalmente tais valores são respectivamente 84,4% dos estabelecimentos, no território de 24,5% hectares disponíveis e ocupando 82,7% da mão de obra no campo. Demonstrando existir a maior parcela dos estabelecimentos e mão de obra do setor rural pernambucano, pertencem Agricultura Familiar, porem ocupando menos da metade do território. Situação também vivida no Nordeste e não diferente no país.

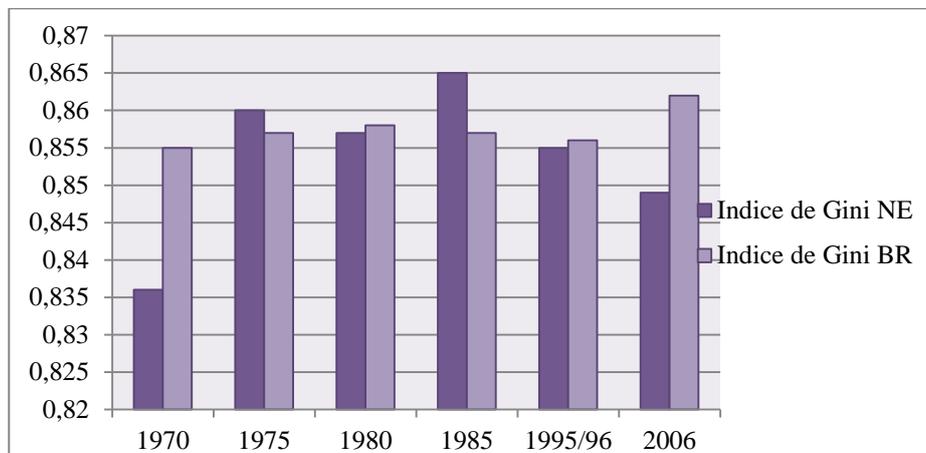
A título de comparação, os percentuais encontrados com relação do estado em frente à região, se encontra: 12,6%, dos estabelecimentos, ocupando uma área de 9,1% e 12,3% do total de mão de obra, representando para o país; uma proporção média de; 6,3% dos estabelecimentos familiares, dispendo de 3,2% da área e 6,2% das pessoas ocupadas. Com relação do Nordeste para o país, é apresentado respectivamente: 50,1% dos estabelecimentos, 35,3 da área territorial e empregando 50% da mão de obra.

Vale salientar, tal tendência não se trata de um caso regional ela se repete ao nível do país, evidenciando-se a concentração de terras. E, procurando visualizar melhor o aspecto da concentração de terras, apresenta-se o gráfico 1, em que se apresenta o índice de Gini<sup>4</sup>, em uma série de 30 anos, para a área total de estabelecimentos agropecuários do país e para o Nordeste.

---

<sup>4</sup> Índice de Gini- Medidor do grau de concentração (renda, terra, etc.). Disponível em: [Http://www.Incra.gov.br](http://www.Incra.gov.br). Acesso em: 01/11/2016.

**Gráfico 1:** Evolução no Índice de Gini da propriedade de terra no Brasil e no Nordeste em série de anos- 1970-2000.



Fonte: IBGE; compilado por Medeiros<sup>5</sup>(2010).

O gráfico acima apresenta a evolução dos níveis de distribuição/concentração de terras no (Nordeste e Brasil), utilizando um indicador que oscila de zero (igualdade perfeita) a um (níveis de desigualdade máxima), para uma série de 30 anos. O cenário é de um valor próximo a 1, que oscila, mas sem mudanças significativas, indicando alto grau de concentração de terras tanto para o Brasil, quanto para o Nordeste. O que se vê é um processo histórico atrelado à concentração de terras e, apesar de o Nordeste apresentar melhoras no indicador, não se pode dizer que se encontra numa posição de níveis satisfatórios. Os números continuam próximos a 1 (desigualdade máxima).

Em 1995/1996 o estudo realizado pela FAO/INCRA, identificou a existência de 4.139.369 estabelecimentos familiares, ocupando um território de 107.768.450 hectares em todo país. Em 2006, embora com alguns diferenciais metodológicos, o IBGE, apresentou a existência de 4.551.967 ocupando 106.761.753 hectares, demonstrando um aumento de cerca de 10% dos estabelecimentos no intervalo entre as duas pesquisas. Porém, há uma redução da área ocupada, com uma perda de aproximadamente 1% (FRANÇA, 2009).

Juntando os dados já trabalhados, com alguns indicadores econômicos, a tabela 2, a seguir, apresenta a evolução em termos de participação percentual, das principais variáveis da agricultura familiar.

<sup>5</sup> MEDEIROS, Cleyber Nascimento de. Análise da Estrutura Fundiária da Região Nordeste e do Estado do Ceará Durante o Período 1970-2006. Disponível em: [Http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/2010/trabalhos/An%C3%A1lise%20da%20estrutura%20fund%C3%A1ria%20da.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/2010/trabalhos/An%C3%A1lise%20da%20estrutura%20fund%C3%A1ria%20da.pdf). Acesso em: 01/11/2016

**Tabela 2-** Evolução da participação das principais variáveis da agricultura familiar – Brasil - 1996-2006.

<b>Variável</b>	<b>1996</b>	<b>2006</b>
<b>% de estabelecimentos familiares</b>	85,17	87,95
<b>% da área dos estabelecimentos familiares</b>	30,48	32,00
<b>% do VBP dos estabelecimentos familiares</b>	37,91	36,11
<b>% do pessoal ocupado total nos estabelecimentos familiares</b>	76,85	78,75

Fonte: Guanziroli; Buainain e Sabbato (2012).

Os autores citados na tabela inserem valores em percentuais o cenário da participação da Agricultura Familiar no Brasil compreendido entre os anos de 1996 a 2006, com base nos Censos Agropecuários. O quadro é que, mesmo abrangendo um universo aonde a quantidade desses estabelecimentos chega próximo a 90% do total, a modalidade dispõe apenas de 30% da área ocupada pelo total de estabelecimentos e ocupa, sendo principal fonte de ocupação do meio rural, próximo a 80%. Salienta-se que o valor de sua produção (VBP) ainda é baixo (menos de 40% do total).

De acordo com os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), realizado pelo IBGE, em 2015, se tratando da produção agrícola individual, há municípios do Nordeste liderando no quesito dos valores da produção de alguns grãos e frutas<sup>6</sup> e que estão sendo impulsionado pela combinação de aumento da produtividade da terra, do trabalho e do capital. Trata de uma região de cultura diversificada e de relevância em termos de produção e de valores produzidos, melhor observados através da diversidade de culturas frutíferas, de grãos, além da produção bovina, ovos de galinha, milho e mandioca (Castro, 2013).

Há também a apicultura, crustáceos, a cana de açúcar, coco babaçu e a carnaúba, espalhada nos diferentes estados. Têm-se as frutas uva e mamão, em Petrolina; a soja na Bahia; o mel no Piauí; camarão no Rio Grande do Norte; a carnaúba no Ceará e no Piauí; a cana de açúcar em Alagoas e Pernambuco; o Babaçu Maranhão. Alguns dados seguem na tabela 3, logo na sequência, em que se tem a dimensão da diversidade de atividades agrícolas e principais estados produtores, assim como as quantidades produzidas e seus respectivos valores a nível Nordeste e Brasil, demonstrando-se a importância da agropecuária para a economia da região e conseqüentemente para o país.

<sup>6</sup> Disponível em: [Http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/acs/2016/PAM\\_2015.pdf](Http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/acs/2016/PAM_2015.pdf). Acesso em 30/11/2016.

**Tabela 3-** Valor da produção (VP), quantidade produzida de produtos selecionados - região Nordeste (2006).

Produto	Quantidade produzida		Valor da produção (R\$ mil)	Valor da produção Brasil (R\$ mil) <sup>1</sup>	Principal estado Produtor	Valor da produção no principal estado produtor (R\$ mil) <sup>1</sup>
	Quantidade	Unidade				
Leite	2.651.916	Litros	1.351.614	8.817.536	BA	335.900
Bovinos abatidos	580.392	Nº cabeças	323.192	1.784.204	BA	124.832
Aves	31.655.000	Nº cabeças	161.462	535.043	MA	46.604
Ovos de galinhas	459.472	Dúzias	843.138	4.168.515	PE	406.279
Mel de abelha	10.813.431	Kg	56.502	155.888	PI	13.337
Peixe	28.438.442	Kg	103.076	407.281	CE	24.151
Camarão	59.202.541	Kg	383.735	394.366	RN	190.112
Babaçu (amêndoa)	75.656	Ton. colhidas	54.413	54.597	MA	51.509
Carnaúba (pó de palha)	13.845	Ton. colhidas	27.015	27.015	CE	15.233
Melancia	931.646	Tonelada	402.587	625.204	BA	201.277
Coentro	84.729	Tonelada	85.509	121.313	CE	31.390
Tomate Estaqueado	130.445	Tonelada	99.333	698.196	CE	28.591
Banana <sup>1</sup>	1.754.475	Tonelada	3.316.208	5.067.710	PE	1.309.630
Coco-da-baía <sup>1</sup>	628.346	Frutos	650.766	736.669	AL	174.583
Limão <sup>1</sup>	65.081	Tonelada	69.214	246.618	CE	21.352
Mamão <sup>1</sup>	217.069	Tonelada	97.909	179.106	BA	47.244
Manga <sup>1</sup>	276.619	Tonelada	242.170	342.229	BA	144.452
Maracujá <sup>1</sup>	161.084	Tonelada	113.180	209.598	BA	73.732
Uva de mesa <sup>1</sup>	106.380	Tonelada	374.359	632.289	PE	265.199
Abacaxi	196.277	Frutos	104.992	364.466	CE	27.186
Algodão Herbáceo	777.078	Tonelada	869.795	3.233.189	BA	651.442
Cana-de-açúcar	58.989.062	Tonelada	3.310.409	19.706.121	AL	1.903.649
Feijão de cor	517.906	Tonelada	388.784	1.066.803	AL	86.573
Feijão-fradinho, caupi ou de corda	949.296	Tonelada	776.295	936.825	CE	275.729
Mandioca	8.170.935	Tonelada	1.464.341	3.686.632	MA	350.921
Melão	206.259	Tonelada	180.384	191.210	RN	83.342
Milho em grão	5.488.858	Tonelada	1.807.816	11.362.642	CE	512.221
Soja em grão	2.943.043	Tonelada	1.296.664	17.141.485	BA	715.662
Farinha de mandioca	671.719	Tonelada	418.828	941.981	MA	196.426
Algodão em pluma	170.928	Tonelada	364.128	473.315	MA	356.304

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009) apud Castro (2013).

Nota: <sup>1</sup> Estabelecimentos com 50 pés ou mais

### 3.4. Infraestrutura tecnológica

Como visto, a crítica à modernização agrícola nos moldes da revolução verde vem, principalmente, quando se considera que o acesso à inovação agrícola veio ocorrendo historicamente de forma diferente entre as regiões e até mesmo no seu interior. Buscando evidenciar as diversidades presentes na agricultura familiar, alguns dados ilustrativos serão postos a seguir. Serão expostas informações referentes à infraestrutura presente no campo, na região Nordeste e no país, elencando os estabelecimentos que têm: acesso à assistência técnica, acesso à energia elétrica, uso de adubo, uso de corretivo, assim como o grau de tecnologia utilizado, em percentuais construído a partir de dados do Censo Agropecuário de 1995/1996 e 2006, compilados por Filho *et al* e Guanziroli, Sabbato e Vidal, (2011).

Passando para os dados da tabela 4, o uso da energia elétrica é um indicador positivo quando se analisa os dados levantados nas duas pesquisas assinaladas (Censos de 1995/96 e 2006), demonstrando um aumento de 43,9% na cobertura no meio rural. Contudo, comparando com as demais regiões do país, o uso ainda se apresentou abaixo (GUANZIROLI, SABBATO E VIDAL, 2011).

**Tabela 4-** Agricultores Familiares: Acesso à tecnologia, energia, adubos, corretivo, etc. Em percentuais.

CARACTERÍSTICAS	NORDESTE		BRASIL	
	1996(%)*	2006(%)*	1996(%)*	2006(%)*
Uso de Assistência. Técnica	2,7	7,2	16,7	20,9
Uso de Energia Elétrica	18,7	62,6	36,6	74,1
Uso da força de trabalho (Animal)	20,6	35,7	22,7	38,9
Uso da força de trab. (Mec. ou Anim. e Mec.)	18,2	20,5	27,5	30,2
Uso da força de trabalho (Manual)	61,1	43,8	49,8	31,1
Uso de Adubo e corretivo.	16,8	16,9	36,7	37,8
Uso de Irrigação	3,9	5,1	6,6	6,2

Fonte: Filho *et al* (2011) e Guanziroli, Sabbato e Vidal, (2011). \* Valores arredondados.

Os estabelecimentos familiares utilizam como principal força de trabalho a manual, embora a mesma tenha decrescido em face do cenário para 1996. Percebe-se aumento no acesso à assistência técnica e à energia elétrica, mas abaixo da média geral. Observe que ter 7,2% do universo de agricultores com assistência técnica incorre num cenário complicado como suporte às mudanças técnicas implantadas ou que se quer implantar no campo da agricultura familiar.

É a extensão rural e assistência técnica que dá suporte às mudanças na prática. Salienta-se que as políticas voltadas às melhorias no contexto da assistência técnica e da extensão rural, veio nos últimos anos sendo centro de debate. Por exemplo, em 2003 foi proposta a PNATER (Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural), com participação dos setores governamentais e não governamentais de Ater (Assistência Técnica e Extensão Rural), e da sociedade civil organizada<sup>7</sup>, embora na prática ainda corroborem muitas afirmativas quanto à necessidade de mais recursos e empenho do governo nessa área.

Não se pode ficar sem mencionar os recursos hídricos, um dos fatores determinantes para o sucesso do desenvolvimento na atividade agrícola. Tendo o Nordeste uma parte considerável de sua região atrelada historicamente ao convívio com a seca, principalmente a região Semiárida. Nessas regiões, caracterizadas por baixas ou concentradas precipitações de chuvas, presença de rios e riachos temporários, atrelada a uso do recurso sem uma preocupação adequada quanto à sustentabilidade, têm tornado as dificuldades mais urgentes.

Um meio de garantir armazenamento da água tem sido através de cisternas, além da prática de perfuração de poços (CASTRO, 2013). As várias formas de cisternas hoje encontradas no Semiárido (a exemplo da cisterna de captação de água da chuva e a cisterna calçadão) são tecnologias que estão conseguindo garantir o acesso da água para o consumo humano e animal, em períodos de estiagem prolongada. Para melhor visualizar a questão hídrica, será apresentada uma tabela sobre os recursos hídricos do Nordeste.

**Tabela 5-** Recursos hídricos, existente nos estabelecimentos por tipo de recurso- NORDESTE (2006).

Estados	Estabelecimento com declaração de recursos hídricos	TIPO DE RECURSO			
		Nascentes		Rios ou riachos	
		Protegidas por matas	Sem proteção de matas	Protegidas por matas	Sem proteção de matas
Alagoas	48.358	4.219	10.395	6.102	20.067
Bahia	314.102	45.349	36.783	91.274	130.993
Ceará	165.818	10.369	5.319	55.010	50.558
Maranhão	114.057	18.210	6.744	41.320	19.231
Paraíba	82.649	4.523	7.519	20.774	39.636
Pernambuco	125.976	6.434	23.701	21.388	62.893
Piauí	91.292	7.561	2.121	31.323	18.084
R. G. Norte	36.063	1.862	1.654	11.367	15.441
Sergipe	32.955	3.593	3.213	8.421	10.096
Nordeste	1.011.270	102.075	97.449	286.979	366.999
<b>Brasil</b>		<b>1.185.494</b>	<b>359.389</b>	<b>1.439.284</b>	<b>755.491</b>

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), *apud* Castro (2013).

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-captec/pol%C3%ADtica-nacional-de-assist%C3%A2ncia-t%C3%A9cnica-e-extens%C3%A3o-rural-pnater>. Acesso em: 30/09/2016.

Tem-se assim, o Nordeste apresentando menos de metade dos estabelecimentos familiares possuindo recursos hídricos; 1.011.270 dos 2.454.006 (Tabela 1). Havendo suposições de que eles, estejam, na sua maioria, na região Semiárida, frisando a importância da construção de cisternas como meio de garantia de se ter água de maneira sustentável.

No intervalo entre os dois últimos Censos Agropecuários percebe-se que, no Nordeste, apesar de ter aumentado por parte dos agricultores familiares a adoção de algumas técnicas que os auxiliam em suas atividades, comparando ao nível do país, ainda há diferenciais em face do cenário da agricultura não familiar ou patronal.

Balsan (2006) contextualiza a importância de se entender que, embora a mecanização esteja associada à modernização, não é o todo, uma vez que a modernização engloba o conjunto de alterações nas relações produtivas e conseqüentemente nas relações sociais. Em todo caso, há também de se ponderar pela literatura crítica a viabilidade do que se chama de modernização para determinados segmentos, quando vem atrelada às necessidades de alterações nas relações produtivas e sociais.

A agricultura familiar se trata de um universo em que apresenta uma imensa diversidade em seu cenário, seja entre as regiões, como internamente, e que vai do seu cenário físico às distintas formas de agir (INCRA/FAO, 2000).

No ano de 2006, o Censo Agropecuário possibilitou uma melhor compreensão do universo da agricultura familiar brasileira, apesar de não ser um assunto inédito, uma vez que já se havia tratado do tema em trabalhos científicos e grupos de pesquisadores, a partir dos dados coletados nos censos anteriores.

Para Guanzirolí, Sabbato e Vidal, (2011), as características tecnológicas apresentam muitas diferenças entre as famílias, caracterizadas por distintas faixas de remunerações e rendas, entre as regiões e até mesmo dentro das regiões do país. Trabalhou-se metodologicamente os diversos tipos de agricultores familiares, subdividindo-os em: A, B, C, D<sup>8</sup>. Tal divisão teve como base as condições sócias econômicas destes, por meio de uma

---

<sup>8</sup>Sendo assim classificados pelas categorias: A, os com Renda Total superior a três vezes o Valor do Custo de Oportunidade (os agricultores capitalizados); B, os com Renda Total superior a uma vez o Valor do Custo de Oportunidade (aqueles em processo de capitalização); C, os com Renda Total superior à metade até uma vez o Valor do Custo de Oportunidade (os em processo de descapitalização) e D, os com Renda Total igual ou inferior à metade do Valor do Custo de Oportunidade (aqueles descapitalizados, podendo está incluso aqueles mais capitalizados, devido à frustração da safra, o baixo preço de produção no mercado ou a redução de novos investimentos sem que tenham ainda dado retorno) (Guanzirolí, Sabbato e Vidal, 2011).

comparação entre a renda obtida pelo produtor nas atividades realizadas dentro do próprio estabelecimento com os custos de oportunidades da mão de obra familiar (definido de forma genérica, como o valor da diária na agricultura) (GUANZIROLI, SABBATO E VIDAL, 2011).

Complementando os dados expostos nas tabelas anteriores, as tabelas a seguir apresentam diferentes utilizações das tecnologias e da assistência técnica, assim como o uso da terra, a partir da categorização trabalhada na obra citada.

Quanto à assistência técnica, que dá suporte às mudanças na prática, salienta-se um cenário em que é perceptível o baixo número daqueles que delas são beneficiários, mesmo tendo esse número se elevado no período compreendido entre os dois últimos Censos Agropecuários (de 1995/1996 e o de 2006), muitas vezes citados como efetuada de forma ocasional (GUANZIROLI, SABBATO E VIDAL, 2011).

Salienta-se que as políticas voltadas às melhorias no contexto da assistência técnica e da extensão rural, veio nos últimos anos sendo centro de debate. Como já mencionado anteriormente, das políticas públicas da assistência Técnicas, a PNATER e o apoio dos setores governamentais e não governamentais como também da sociedade civil organizada.

**Tabela 6** – Percentual de utilização da Assistência Técnica e outras tecnologias utilizadas na agricultura familiar, por categoria, no Nordeste.

Região	Tipo	Ut. Assist. Técnica	Usa Energ. Elétrica	Uso de força de trabalho			Usa Adubo e Corretivos	Irrigação
				Só animal	Só mec.	Força Manual		
Nordeste	A	13,0	67,1	43,5	28,4	28,3	26,4	12,5
	B	8,2	67	41,6	24,1	34,2	19,2	6,2
	C	7,9	62,6	41,4	23,5	34,9	18,9	5,4
	D	6,1	60,6	32,1	17,9	50,6	14,7	3,8

Fonte: Guanzirolí, Sabbato e Vidal, 2011.

Conforme os dados da tabela 6, extraído do Censo Agropecuário de 2006, o Nordeste apresenta uma diferença em níveis de utilização da assistência técnica, de acordo com cada categoria, em que vai se reduzindo conforme o nível de renda diminui. Se 13% já era um percentual ruim, na última faixa de renda se tem metade desse percentual sendo beneficiado pela assistência técnica e extensão rural.

No entanto, um olhar nos dados demonstra que no tocante ao uso da tecnologia não se percebeu alterações entre os levantamentos dos censos 1995/96 e 2006. Literaturas, como Buianain (2006) demonstraram mais uma intensificação no fator trabalho do que do uso da tecnologia, de acordo com os indicadores de uso da força física nas atividades agrícolas que necessitam para produzir, arar, semear, capinar e colher. A maioria das atividades, segundo os dados do Censo eram realizadas com uso de foice e enxada (61,1%) e com o auxílio do fogo (queimada).

Se tratando dos estabelecimentos em que as famílias fazem o uso exclusivo de ferramentas manuais, quanto menos capitalizados, maior é o uso da força manual. Uma questão que se coloca diante destes dados, porém, é que a baixa mecanização pode não ser ilustrativa do baixo desenvolvimento tecnológico, mas sim, de pouca adaptabilidade e acessibilidade dos agricultores às tecnologias convencionais.

Ponderação feita com base num cenário em que inovações são menos exógenas, com a inclusão dos conhecimentos tácitos que são repassados e reproduzidos pelos agricultores de caráter familiar. Exemplo disto foi ilustrado por Freitas (2014), através de análises das atividades desenvolvidas pelo projeto de pesquisa e extensão inovadora de nome PROJETO CICLOS<sup>9</sup>, na implantação de tecnologia apropriada para as propriedades da região do Semiárido de Pernambuco, mais precisamente no Território da Cidadania do Agreste Meridional (TCAM) e do Sertão do Pajeú (TCSP).

O autor trabalhou dados provenientes de atividades de extensão, em que se buscou fortalecer a produção familiar e a qualidade de vida das famílias. As ações foram pautadas, propondo a implantação de tecnologias alternativas, de caráter endógeno (com o protagonismo dos agricultores no pensar e construir as tecnologias), ocorreu na busca por um melhor convívio da população rural com o seu espaço, levando em consideração uma melhor qualidade de vida diante dos desafios apresentados (FREITAS, 2014). Dialogando-se com a perspectiva agroecológica, o autor destaca a importância do agir que integra conhecimentos (locais, técnicos, científicos) e distintas instituições. Estes aspectos serão trabalhados no capítulo 4.

A tecnologia é uma variável fundamental que afeta diretamente o funcionamento das atividades econômicas, não ficando excluída desse ciclo às economias de produção familiares,

---

<sup>9</sup> PROJETO CICLOS: implementação de Tecnologias Apropriadas no Semiárido pernambucano (Edital MDA/SAF/CNPq - no 58/2010), vinculado à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

na medida em que possibilita transformações dentro dos próprios estabelecimentos, assim como nas relações comerciais do sistema capitalista em vigor (GRAZIANO DA SILVA, 1999).

Em geral as tecnologias são pensadas para se obter um melhor processo produtivo, elevação nos níveis de produtividade, bem como possibilitar maior competitividade no setor. Apesar de uma grande parcela dos agricultores familiares terem obtido historicamente pouco acesso às técnicas e tecnologias necessárias às transformações na mesma escala que a agricultura patronal, o debate que se levanta é que existem várias modalidades de técnicas e tecnologias disponíveis para que sejam incorporadas nos diversos espaços agrícolas.

Assim, parcela de agricultores menos capitalizados busca por tecnologias agrícolas que demandam poucos recursos e que a tornam viável economicamente (EMBRAPA, 2013). É preciso igualmente atentar para necessidade de práticas menos degradantes ao meio ambiente. Isso leva a se trabalhar sobre a possibilidade de viés tecnológico diferenciado e apropriado a cada realidade, especialmente no Semiárido, uma vez em que cerca de 70% dessa região está sob o embasamento cristalino, onde geralmente os solos são rasos e com uma baixa capacidade de infiltração de água, limitando o desenvolvimento das culturas. Além de estar sujeita a períodos cíclicos de secas (GUANZIROLI, SABBATO E VIDAL, 2011).

Em recente notícia divulgada pela Embrapa<sup>10</sup>, informa-se que existe mais de 1 milhão e 260 mil km<sup>2</sup> em 1.440 municípios de 8 estados da região Nordeste e do Norte de Minas Gerais que estão suscetíveis à desertificação. O que acontece nestas regiões é que a vegetação não responde mais as chuvas, portanto o problema vai além da estiagem prolongada. Alerta-se igualmente para a ocorrência de queimadas (o que pode ser visto em termos de intensidade de uso na tabela 8, a seguir, para o Nordeste); para a destruição das matas, margens e nascentes de rios e assoreamentos; além do uso inadequado de irrigação que capta muita água, comprometendo o seu curso, salinizando e compactando o solo.

Fala-se que no caso da caatinga, tem-se que cerca de 30% da energia consumida da região ainda vem da lenha. Nos últimos 10 anos o desmatamento da caatinga atingiu uma área equivalente a Portugal (quase 50% de sua extensão). Se somar ao cenário a questão da mudança climática, que contribui para alterações da sequência e intensidade de chuvas, a

---

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3240771/desertificacao-atinge-grandes-areas-do-semiarido>. Acesso em 05/10/2016.

questão que fica é: modelos tecnológicos a exemplo dos imputados nos padrões da Revolução Verde atenderia à heterogeneidade do cenário? <sup>11</sup>.

Atentar que nas áreas degradadas, os solos apresentam-se com baixos níveis de nutrientes, mesmo que em muitos casos tal situação seja induzida pela ação humana, o que leva à escassez de coberturas vegetais, do solo e água, resultando na insegurança da sobrevivência de sua população (CASTRO, 2013).

Exemplo é o caso o incentivo que o Banco do Nordeste via EMBRAPA, incentivou nessa região com finalidade de melhoramento da produção de espécies forrageiras, associar à vegetação nativa da caatinga o capim Buffel, por ele apresentar um maior potencial (mais resistente ao semiárido possibilitando índices zootécnicos melhores), diante as forrageiras analisadas na região.

Por tais características e buscando elevar a garantia de se ter forragem para os rebanhos, passou a ser produzido em grande escala, resultando seus plantios em detrimento das vegetações nativas do semiárido nordestino, através de desmatamentos e queimadas. No seu plantio em áreas maiores se dava a remoção dos solos através das lâminas dos tratores, reduzindo ainda mais a fertilidade destes. Resultando numa medida errônea trazendo consequências danosas ao meio ambiente, semelhante à Revolução Verde que trouxe insucessos econômicos e também ambientais.<sup>12</sup>

Comumente os estabelecimentos agropecuários da região praticam suas atividades sem se preocuparem com medidas de se conter a degradação do solo. Práticas essas como: não uso da curva de nível, utilização de solo sem descanso nem rotação de cultura, queimadas, dentre outras práticas relatadas em seguida.

---

<sup>11</sup> Alguns dados expostos estão disponíveis em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/revista-amanha/desertificacao-ja-atinge-uma-area-de-230-mil-km-no-nordeste-8969806>. Acesso em 02/06/2015.

<sup>12</sup> OLIVEIRA, M. C.de; SILVA, C M. M. de S ; SOUZA, F. B. de. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro **Capim Buffel** . Disponível em < [Http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/capimbuffel.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livrorg/capimbuffel.pdf) > Arquivo PDF. Acesso em: 04/03/2017.

**Tabela 7-** Práticas agrícolas utilizadas nos estabelecimentos por tipo – região Nordeste (2006).

	Plantio em nível	Uso de terraços	Rotação de culturas	Uso de lavouras para recuperação de pastagens	Pousio ou descanso do solo	Queimadas	Proteção e/ou conservação de encostas	Nenhuma das práticas agrícolas
<b>Alagoas</b>	46.898	2.578	6.773	5.021	7.517	6.505	1.524	58.076
<b>Bahia</b>	184.556	11.457	61.517	43.620	62.634	68.742	10.714	394.763
<b>Ceará</b>	94.340	8.893	25.508	11.218	36.973	137.494	4.101	121.763
<b>Maranhão</b>	27.141	972	9.247	10.772	17.967	150.385	4.531	97.128
<b>Paraíba</b>	59.348	4.373	13.479	7.983	16.943	25.456	2.083	63.740
<b>Pernambuco</b>	106.252	5.297	25.883	13.446	19.503	24.334	2.630	136.629
<b>Piauí</b>	48.749	1.937	16.826	9.748	32.164	106.568	2.146	71.309
<b>R. G. Norte</b>	22.775	2.384	8.671	3.326	11.247	10.763	564	34.512
<b>Sergipe</b>	31.830	1.273	9.900	5.947	5.701	3.585	502	48.507
<b>Nordeste</b>	621.889	39.164	177.804	111.081	210.649	533.832	28.795	1.026.427
<b>Brasil</b>	1.513.860	194.104	641.071	270.987	331.554	702.025	296.915	2.176.757

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), *apud* Castro (2013).

Diante da tabela 7, se comparando com os níveis gerais brasileiro, na maior parcela dos estados nordestinos apresenta números baixos por parte dos estabelecimentos agropecuários no que se refere às práticas de conservação do solo, em média 36,6% do total do país e conseqüentemente dos recursos hídricos da região. Mesmo apresentando parcela considerável nos quesitos: pousio e recuperação de pastagem através de lavouras (evidenciando está mais voltado para a pecuária), sua participação maior está no não uso das pratica mencionadas, seguida pelas queimadas, 31,2%, em média, a mais que o somatório das práticas de conservação da região. Com uma notada participação em praticar plantios em nível, uma média de 52,3% do total. Deixando a entender que se trata de uma região em que a inserção da tecnologia no espaço em questão ainda se encontra de maneira retraída.

Para castro (2013), o problema do uso da tecnologia como componente da modernização agrícola na região, é que comumente seja analisada através de comparações sem levantar as particularidades internas, rotulando-a como atrasada. Um exemplo a ser posto é o caso da prática de correção da fertilidade do solo por meio da adubação, que poderá ser mais eficaz, diante da realidade, o uso da adubação verde, uma vez utilizada de forma adequada possibilita obter bons resultados. Como será demonstrado a título de melhor percepção desses argumentos na tabela 8, logo em seguida:

**Tabela 8-** Estabelecimentos com uso de adubação, por produtos utilizados – região Nordeste (2006)

	Total <sup>1</sup>	Adubo	Adubo químico	Esterco e/	Adubação	Vinhaça
		químico	Nitrogenado	não nitrogenado	ou	verde
				urina		
				animal		
<b>Alagoas</b>	36.166	28.586	2.483	14.061	267	186
<b>Bahia</b>	173.199	97.327	20.630	75.250	5.424	185
<b>Ceará</b>	39.389	17.754	1.528	26.207	1.490	25
<b>Maranhão</b>	9.649	5.422	1.377	3.327	252	12
<b>Paraíba</b>	31.273	8.317	1.112	24.198	577	35
<b>Pernambuco</b>	71.509	30.901	5.995	48.120	1.114	110
<b>Piauí</b>	14.182	5.359	760	7.719	958	14
<b>R. G. Norte</b>	13.735	4.629	660	10.578	203	2
<b>Sergipe</b>	43.102	33.087	3.816	15.897	514	11
<b>Nordeste</b>	432.654	231.382	38.361	225.357	10.799	580
<b>Brasil</b>	<b>1.695.246</b>	<b>1.325.838</b>	<b>244.733</b>	<b>627.930</b>	<b>139.191</b>	<b>3.431</b>

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), *apud* Castro (2013)

Nota<sup>1</sup>: Inclusive os que declararam mais de um produto.

De acordo com os dados acima, se analisa uma tendência nos estados nordestinos em que mais de 50% dos estabelecimentos que fazem uso de adubo, são adubos químicos representando aproximadamente, 17, 2% diante do total dos estabelecimentos brasileiros, centrando a análise para o estado de Pernambuco os valores percentuais comparando com a região é em torno de 13,7% o que confrontando com o país se tem uma média de 2,3%.

Ficando em menores quantidades o uso de medidas alternativas como o aproveitamento dos excrementos animais e de vegetais. Não menos importante é o uso da tecnologia de irrigação. Havendo registro onde se argumentam que, através do domínio da irrigação, a humanidade conseguiu desenvolver a agricultura e assim se fixar em determinadas áreas.

Ressaltando, se tratar de uma tecnologia que contou com amplo apoio de políticas públicas em sua implantação no Nordeste, dados levantados pelos censos do IBGE, demonstram em 1996 havia 751, 8 mil hectares irrigados, passando em 2006 para 985,5 mil hectares (GUANZIROLI, SABBATTO E VIDAL 2011).

Havendo também diversas formas de utilização de irrigação, uma vez que se trata de uma região que requer certos cuidados, devido à heterogeneidade de suas condições geográficas e climáticas. Cabendo se analisar a qual das práticas irá apresentar resultados satisfatórios, no tocante do alcance do processo de modernização. (Tabela 9).

**Tabela 9-** Área irrigada total e por método de irrigação – região Nordeste (2006) (Em ha)

	Área irrigada por método						
	Área irrigada total	Inundação	Sulcos	Aspersão (pivô central)	Aspersão (outros métodos)	Localizada	Outros métodos
<b>Alagoas</b>	195.764	2.058	3.066	73.041	110.049	3.866	3.684
<b>Bahia</b>	299.485	17.061	56.183	69.040	91.574	41.352	24.097
<b>Ceará</b>	117.059	21.364	11.813	4.999	34.610	18.357	25.917
<b>Maranhão</b>	63.930	4.461	4.600	8.774	29.224	1.994	14.877
<b>Paraíba</b>	58.683	3.789	4.614	9.834	33.525	3.789	3.132
<b>Pernambuco</b>	152.917	6.325	21.036	20.887	73.264	17.828	13.577
<b>Piauí</b>	22.272	7.330	3.302	1.271	2.769	2.830	4.769
<b>R. G. Norte</b>	54.716	3.457	3.257	7.926	27.231	9.749	3.095
<b>Sergipe</b>	20.521	3.775	1.842	5.510	5.524	3.024	847
<b>Nordeste</b>	985.348	69.619	109.713	201.282	407.770	102.970	93.995
<b>Brasil</b>	4.453.925	1.084.736	256.668	840.048	1.572.960	327.867	371.647

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), *apud* Castro (2013).

De acordo com os dados abordados na tabela 10, os valores percentuais encontrados, em termo a participação de Pernambuco na região, como da sua participação à nível país, assim como da região Nordeste diante das demais regiões, se encontra em média os valores respectivos: a irrigação pernambucana representando 15,5% do total de estabelecimentos do nordeste que dispõem de irrigação, representando para o país um valor médio de 3,4%. Regionalmente a participação nordestina que em seus estabelecimentos utilizam alguma forma de irrigação é de em média 22,1% do total.

Contextualizando uma melhor percepção no agregado, a forma de irrigação mais utilizada na região Nordeste é através de aspersão (pivô central e outros métodos de aspersão), representando em média 61,8% diante dos demais métodos. Seguido pelas modalidades: localizada e sulcos, que é uma porção aproximada de 21,6%. Podendo ser entendido que tais modalidades foram impulsionadas pelas políticas públicas de alcance amplo nas mais diversas regiões do estado.

Complementando dados de tabela anterior, outra variável, no que se considera tratar do quesito de relevância quando se pensa no quesito modernização é a Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), que no Nordeste, apresentou um número elevado, como também demonstra ser praticada por diversos órgãos e/ou modalidades. Melhor apresentado, na tabela 10, a seguir, ilustra o cenário das ATERs no Nordeste.

**Tabela 10-** Orientação técnica recebida pelos produtores, por origem de orientação técnica – região Nordeste (2006)

	Governo (federal estadual ou municipal)	Própria	Cooperativas	Empresas integradoras	Empresas privadas de planejamento	Ongs*	Outra origem
<b>Alagoas</b>	4.965	2.907	1.125	327	353	232	190
<b>Bahia</b>	27.627	17.800	2.226	1.605	2.471	901	1481
<b>Ceará</b>	37.089	6.209	559	453	769	346	625
<b>Maranhão</b>	6.069	4.608	176	452	621	131	390
<b>Paraíba</b>	8.761	4.393	412	246	769	338	821
<b>Pernambuco</b>	13.527	7.797	931	1.143	1.211	708	1.092
<b>Piauí</b>	10.159	3.305	272	439	984	169	490
<b>R. G. Norte</b>	11.372	3.461	1.405	475	1.312	517	374
<b>Sergipe</b>	7.793	2.414	298	108	225	265	310
<b>Nordeste</b>	127.362	52.894	7.404	5.248	8.715	3.607	5.733
<b>Brasil</b>	491.600	250.241	225.521	153.858	85.195	6.793	30.374

Fonte: Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009), *apud* Castro (2013).

\*Organizações não governamentais.

Dados levantados na tabela 10 demonstram não diferente do agregado geral, o Nordeste em todos os seus estados, os produtores recebem orientação técnica de fontes governamentais apresenta uma percepção relativa em média de 60 % dos demais tipos. Em Pernambuco tal percentual é por volta de 51,2%. No Brasil, esses valores já são reduzidos, apesar da forma de assistência recebida de origem do governo, individualmente permanecer em maior quantidade, uma média de 39,5%.

Analisando as demais formas, se tem as modalidades: Conta Própria e Cooperativa que juntas, apresentam uma diferença médias de apenas 1,2% com relação ao primeiro tipo de assistência mencionada na obra. Se apresentando assim que no somatório das regiões brasileiras a assistência utilizada é mais diversificada e autônoma.

Diante das tabelas apresentadas, torna-se aparente os diferentes tipos de órgãos atuando na orientação técnica dos agricultores nos estados nordestinos e na região como um todo, assim como no Brasil.

A Tabela 11, montada com as variáveis: assistência técnica, cooperativismo, energia elétrica, força de trabalho, irrigação, adubação e conservação do solo, levantados com base nos Censos Agropecuários de 1996/2006, ilustrará a participação da agricultura familiar nos contextos já assinalados.

**Tabela 11-** Proporção dos agricultores familiares que usam componentes relativos à modernização da agricultura– Brasil- 1995/96-2006

Variáveis selecionadas	1995/96 (%)	2006 (%)
<b>Utiliza assistência técnica</b>	16,67	20,88
<b>Associação à cooperativa</b>	12,63	4,18
<b>Usa energia elétrica</b>	36,63	74,1
<b>Usa força animal</b>	22,67	38,75
<b>Usa força mecânica</b>	27,5	30,21
<b>Usa força manual</b>	49,83	31,04
<b>Usa irrigação</b>	4,92	6,23
<b>Usa adubo e corretivos</b>	36,73	37,79

Fonte: Guanziroli; Buainain e Sabbato (2012).

Pelos dados expostos na tabela 11, durante o intervalo de tempo compreendido entre os dois Censos em debate, houve aumento (mesmo que mínimo) entre os percentuais. Cumpre destacar os dados referentes à cooperativa (redução de aproximadamente 1/3), e uso da força de trabalho, o que pode ser indicativo que o trabalho braçal pode estar sendo minimizado pela substituição da força animal e/ou mecânica.

Para melhor entendimento da incorporação de componentes relacionados à modernização se tem a tabela 12, que irá apresentar a variação entre os últimos Censos Agropecuários por regiões como também do país.

**Tabela 12-** Variação percentual de componentes relacionados à modernização da agricultura familiar- Brasil e regiões– 1996-2006.

Regiões	Assist. Técnica	Assoc.	Energ.	Tração	Irrigação	Adubação
Norte	177	-67	409	134	391	30
Nordeste	192	-87	270	24	43	26
Sudeste	19	-75	63	-10	17	-5
Sul	0	-60	13	10	-3	-4
Centro-Oeste	35	-74	129	-1	60	17
BRASIL	27	-66	105	11	28	4

Fonte: Guanziroli; Buainain e Sabbato(2012).

Diante dos argumentos e dos dados expostos no decorrer deste capítulo foi possível observar que no Nordeste, durante o intervalo dos dois últimos Censos Agropecuários (1996-2006), os estabelecimentos familiares apresentaram uma variação positiva dos componentes; uso da energia elétrica e também na busca de assistência técnica e extensão rural (ATER), embora que ainda incipiente.

Com respeito ao fator Assistência técnica a nível regional, no intervalo de tempo anteriormente mencionado, observa-se um crescimento de quase 200% na região em debate. Atendo-se para a irrigação, a variação positiva se destacou para a região Norte e Nordeste, bem como a substituição da tração manual pela mecânica. Houve recuo no quesito, cooperativas.

### 3.5. Políticas Públicas

Se tratando da política agrícola voltada ao produtor familiar e o meio rural, atualmente se tem como destaque: a previdência social, que apresenta um grande raio de alcance social e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que foi uma conquista dos movimentos sociais e sindicais e que também tem o apoio do Governo Federal, em financiar os custos das tecnologias convencionais para a produção tradicional (DERNADI, 2001).

As ações foram se ampliando através do Plano Nacional de Assistência Técnica de Extensão Rural (PNATER), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em que inseriu a obrigatoriedade de compra da agricultura familiar; o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC2), o Sistema Nacional de Atenção à Sanidade Animal (SUASA), o Programa Terra Legal, o Programa de Cadastro de Terra e Regularização Fundiária, Terra Forte, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, Seguro Safra (MDA, 2013).

A seguir serão detalhadas algumas das políticas que vieram sendo praticadas nos últimos anos, embora recentemente com modificações decorrentes das mudanças de gestão pública no Brasil:

**Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)** - Permite o acesso aos recursos financeiros para o desenvolvimento da agricultura familiar, sendo beneficiados os agricultores de caráter familiar, assentados da reforma agrária, povos de comunidades tradicionais. Os recursos podem ser adquiridos de forma individual ou coletiva, subsidiado pelo governo (MDA, 2013). O Programa subdivide em linhas específicas que são:

- **Pronaf Custeio:** voltada à agropecuária e toda cadeia produtiva seja própria ou de terceiros, desde que se enquadrem no Pronaf (MDA, 2013, P. 11).

- **Pronaf Investimento (Mais Alimentos):** voltada para compra de ferramentas e equipamentos para melhoramento da produção e dos serviços dentro dos estabelecimentos ou em espaços comunitários rurais ou próximos (MDA, 2013, P. 11);
- **Microcrédito Rural:** dirigida ao público de renda mínima, custeia as atividades que venham a gerar renda a tal público, independentemente que seja da agropecuária (MDA, 2013, P. 11);
- **Pronaf Agroecologia:** voltada para investimentos de natureza agroecológica ou orgânica, implantação ou manutenção (MDA, 2013, P.11);
- **Pronaf Mulher:** linha de crédito disponível às mulheres agricultoras para venham, independente de estado civil, executar atividades no meio rural de acordo com seus interesses (MDA, 2013, p 12);
- **Pronaf Eco:** voltada às tecnologias de energia renováveis, biocombustíveis, recursos hídricos, recuperação de solos e outros projetos voltados à ecologia (MDA, 2013, p 12);
- **Pronaf Agroindústria:** direcionado a financiar a cadeia produtiva de diversas atividades realizadas no meio rural, não apenas as de natureza agropecuária (MDA, 2013, p 12);
- **Pronaf Semiárido:** recursos para projetos de convivência com o semiárido prezando pela sustentabilidade de sua estrutura agrária assim como a garantia da segurança hídrica e incorporação de inovações adaptadas à realidade das famílias (MDA, 2013, p 12);
- **Pronaf Jovem:** contemplam a manutenção de jovens agricultores e agricultoras com idade entre 16 e 29 anos vivendo nos espaços rurais. Financia a implantação, ampliação ou modernização de produção e serviços nos estabelecimentos rurais (MDA, 2013, p 12);
- **Pronaf Floresta:** foca na recuperação e manutenção de reservas florestais, assim como de atividades florestais praticadas de forma sustentável (MDA, 2013, p 13);
- **Pronaf Custeio e Comercialização de Agroindústrias Familiares:** voltada ao custeio do beneficiamento e processamento próprio ou de terceiros de grupo de agricultores organizados em associações ou cooperativas (MDA, 2013, p 13);
- **Pronaf Cota-Parte:** garantir fundos para que agricultores organizados deem continuidade a sua produção (MDA, 2013, p 13);

Cabendo salientar de que tias linhas de créditos de custeios que são; o Pronaf Custeio, o Micro Crédito Rural e o Pronaf Custeio e Comercialização da agroindústria Familiar. As demais estão enquadradas na linha de créditos de investimentos, evidenciando uma participação maior da segunda linha em questão. Invertendo a posição inicial do programa que desde sua criação até 2000, os financiamentos para custeios cobriam quase a totalidade de contratos e recursos. Havendo uma redução em termos relativos a partir de 2006, retomando seu impulso em 2008, período em que surge a linha de crédito Mais Alimentos, possivelmente relacionado

às melhores condições de crédito, no concerne dos prazos para o pagamento assim como nos juros cobrados.<sup>13</sup>

**Assistência Técnica de Extensão Rural (ATER) pública:** suporte especializado na busca de melhoria das atividades no que se trata em elevar: a produtividade, a renda e conseqüentemente, a qualidade de vida dos agricultores. Em parceria com o Ministério do Desenvolvimento agrário (MDA); com instituições públicas e privadas, principalmente sem fins lucrativos (ONGs). Busca garantir o apoio que vai do início da safra até a comercialização do produto (MDA, 2013, p 17).

**Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE):** programa em que os órgãos públicos: federais, estaduais e municipais podem adquirir os alimentos diretamente dos produtores de caráter familiar, livre de licitações, a valores praticados pelos mercados locais. Os produtos orgânicos ou agroecológicos podem ser negociados com um valor superior de até 30%. Abastece os espaços geridos pelo poder público que fornece refeições regularmente operacionalizadas pela companhia Nacional de abastecimento (Conab), mantido com recursos do Ministério do Desenvolvimento Social e combate à fome (MDS) e antigo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em parceria com estados e municípios (MDA, 2013, p 27).

**Programa de Aceleração do Crescimento (PAC2):** segunda etapa de um programa amplo do governo federal, objetivando o desenvolvimento social e econômico do País, por meio de obras de estruturadoras, no espaço rural. Voltado para os municípios de população máxima de 50 mil habitantes e não pertencentes às regiões metropolitanas. Foi gerido pelo MDA. Ressalta-se o fornecimento de máquinas e veículos de grande porte e, para as localizadas em regiões do semiárido, caminhões com a finalidade de transportar água e a produção de agricultores familiares (MDA, 2013, P.35).

**Programa de Cadastro de Terra e Regularização Fundiária:** assegura juridicamente a posse do imóvel ao trabalhador do campo, possibilitando a garantia da permanência e utilização de forma plena nos espaços por eles já utilizados (MDA, 2013, P. 48-49).

**Seguro Safra :** garante aos agricultores de natureza familiar, que tenham renda mensal de até 1,5 salários, possuam a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) e que tenham aderido ao

---

<sup>13</sup> Anuário Estatístico do Crédito Rural- Banco Central do Brasil. PDF. Disponível em: < [Http://www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)>. Acesso em 04/03/2017.

programa de seguro safra, a não total perda de sua produção incorrida de problemas climáticos (MDA, 2013, p, 65).

Tais políticas foram em sua maioria de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), criado em 1999, ainda no governo de Fernando Henrique Cardoso. O objetivo do Ministério foi o de atuar na promoção do desenvolvimento rural sustentável, na defesa dos agricultores familiares e na realização da reforma agrária, atuando com expressividade no modo de produção e na redução das desigualdades de rendas nas diferentes regiões do país (CONDRAF, 2016).

Em 2016 esse órgão foi extinto e incorporação no antigo Ministério do Desenvolvimento social e combate à Fome (MDS), passando a ser o Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário. Diante dessa fusão, entidades e órgãos apresentaram-se contra, por acreditarem se tratar de um retrocesso as pautas das políticas do desenvolvimento agrário e agrícola do Brasil, além da divergência em face das políticas pautadas para o MDS que presa pela melhoria da produtividade e lucro através do uso extensivo dos fatores; terras e mão de obra, sem prezar pela inclusão social, a sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida dos agricultores (CONDRAF, 2016).

Atualmente a proposta do governo federal é de uma redução nas verbas para os programas federais relativos à reforma agrária, estimado na previsão do déficit orçamentário de R\$139 bilhões. Tal redução alcança também os trabalhadores rurais. O atual órgão responsável pelo desenvolvimento Agrário- o Ministério de Desenvolvimento Social e Agrário terá o seu orçamento em valores aumentados em 7,7%. Porém, uma redução nos programas voltados a Agricultura familiar. Exemplo, o Programa de Aquisição de Alimento (PAA) sofrerá uma redução de R\$ 184 milhões, reduzindo o quantitativo de famílias em 50,4 mil representando uma redução de aproximada 45% das famílias. A Secretária Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário, vinculada à Casa Civil, com uma redução em 37% nos seus valores. Na Companhia de Nacional de Abastecimento (Conab), o Programa, Agropecuária Sustentável sofreu um corte 33%.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Programa Propõe Cortes na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária. Disponível em: <<http://www.redesans.com.br/congresso-analisa-cortes-em-agricultura-familiar-e-reforma-agraria>>.

## 4. INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE

### 4.1. Tecnologias Alternativas

É comum o entendimento do termo tecnologia, estar associado a um mecanismo que passou por um processo de inovação e de fabricação, através da industrialização, normalmente de caráter exógeno ao consumidor (sem seu protagonismo), e ao ambiente do próprio consumidor (ou seja, a propriedade rural). Este aspecto vincula-se conforme exposto por Faria (2012), ao âmbito da *tecnologia do produto* - em que o objetivo é angariar lucros ao seu desenvolvedor/produtor. Estas tecnologias, no que concerne ao segmento da agricultura, seriam basicamente as difundidas pelas políticas de modernização do campo brasileiro, bem como as que compõem, hoje, o cenário da agricultura convencional.

No entanto, ao sair deste sistema, atualmente se percebem movimentações paralelas em torno de novas configurações tecnológicas, para além da crítica conceitual. Um dos exemplos está nas experiências com extensão tecnológica voltada para a implantação de tecnologias alternativas/sociais, em propriedades agrícolas familiares no Semiárido Pernambucano, desenvolvidas pelos projetos Ciclos I e II<sup>15</sup>, aqui ilustrada e tomada como base empírica para o debate inicialmente proposto.

A proposta de ambos os Projetos foi abordar de forma prática e interpretativa a viabilidade socioeconômica e ambiental da agricultura familiar, pensando coletivamente alternativas tecnológicas. Neste sentido, buscou-se inverter a lógica linear do mercado convencional (de extração de recursos, produção, consumo e descarte), e reconstruir os processos cíclicos da natureza, através da conversão de sistema produtivos lineares em padrões cíclicos de produção.

A ideia é tentar manter a capacidade do meio ambiente de prover e renovar recursos naturais, reintroduzindo-o continuamente no sistema. Algo que não se resolve somente com a abordagem schumpeteriana de inovações, cujo foco é dado prioritariamente à diminuição do

---

<sup>15</sup> **Projeto Ciclos I: Implementação de tecnologias apropriadas no semiárido pernambucano**, vinculado à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), (Edital MDA/SAF/CNPq – N° 58/2010). **Projeto Ciclos II: Propriedades Agroecológicas Sustentáveis no Semiárido de Pernambuco, a partir das seguranças hídrica, energética, alimentar e de nutrientes**, (Chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq N° 81/2013).

custo unitário do produto com incorporação de novas tecnologias, diferenciação do produto em face do concorrente; ou criação de novos produtos, a partir de um processo evolutivo de desenvolvimento tecnológico. O que se tenta mostrar aqui é que uma trajetória para a sustentabilidade não envolveria apenas um processo evolutivo de desenvolvimento, mas uma mudança de processo (MATTOS; ROMEIRO e HERCOWITZ, 2013).

A inserção, como autora deste trabalho, com as ações de extensão tecnológica, ocorreu via diálogos junto ao Núcleo de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica do Agreste e Sertão Pernambucanos (NEASPE - UFPE/Centro Acadêmico do Agreste). O NEASPE, ou NEA, como é comumente referido, é um núcleo de estudos multidisciplinar, que vem trabalhando em parceria com o NUPEFEC (Núcleo de Pesquisa, Formação e Extensão em Educação do Campo), inserido na Rede Nordeste de Agroecologia (RENDA). Com instalação própria, compartilhar das ações no NEASPE permitiu acesso a uma minibiblioteca com exemplares que trabalham temas-foco na presente monografia, bem como realizar diálogos e trocas de experiências com os bolsistas que vão ao campo, o que permitiu a construção de parte deste capítulo.

Feitas as considerações acima, alguns exemplos empíricos serão de *tecnologias de produto* num contexto de adaptação dos insumos que se tem disponível na propriedade, visando o resgate cíclico do processo e da melhoria da qualidade de vida das famílias e do meio ambiente como um todo. Por outro lado, trata-se de tecnologias que também são vistas como tecnologias sociais.

É igualmente importante relatar o escopo da *tecnologia de processo* - associadas ao cotidiano das atividades do campo, como as formas de manejo do cultivo e da criação e de como são desenvolvidas as tecnologias *in lócus*. Quanto a este último aspecto, um exemplo estaria no fato de trabalhar com tecnologias de produto no âmbito da capacitação dos atores locais, de forma que o conhecimento é trocado, integrado e de domínio público, bem como com a atividade em mutirão<sup>16</sup>.

Ou seja, trata-se de um cenário em que se integra ao saber-fazer do agricultor no contexto do desenvolvimento tecnológico. Busca-se não só maior inserção do agricultor em mercados via maior capacitação produtiva e possibilidade de maior absorção tecnológica (por

---

<sup>16</sup> Refere-se às atividades coletivas (ou trabalho associado) solidárias (CALDEIRA, 1956 *apud* SOUSA, 2013). No escopo das ações aqui inseridas, o mutirão foi desenvolvido por um grupo de atores (pesquisadores, agricultores, técnicos, estudantes...), na ajuda à determinada tarefa que, sozinho, o agricultor não poderia executar, permitindo economia com mão-de-obra e execução da atividade em menor período de tempo.

as tecnologias estarem melhores adaptadas e direcionadas ao ambiente produtivo), mas também, maior autonomia dos agricultores em face dos mercados (via menor dependência dos produtores de insumos externos no processo, decorrente de aproveitamento de recursos locais, e desenvolvimento de técnicas e tecnologias locais). Para tal, deve salientar se tratar de tecnologias bastante acessíveis, de baixo custo e de fácil assimilação e divulgação (CARVALHO, 2011 e FAO, 2014).

#### 4.2. Inovações sociotécnicas: práticas e processos empíricos

O contexto das inovações sociotécnicas pode ser compreendido quando se apresenta uma forma de desenvolvimento de tecnologia *in lócus*. Em uma atividade de pesquisa e extensão desenvolvida em novembro de 2014<sup>17</sup>, no município de São José do Egito – (Semiárido pernambucano), contando com a participação de estudantes, agricultores, pesquisadores de diversas áreas e técnicos agrícolas, foi pensada a implantação de tecnologia para melhoria produtiva e de qualidade de vida do agricultor.

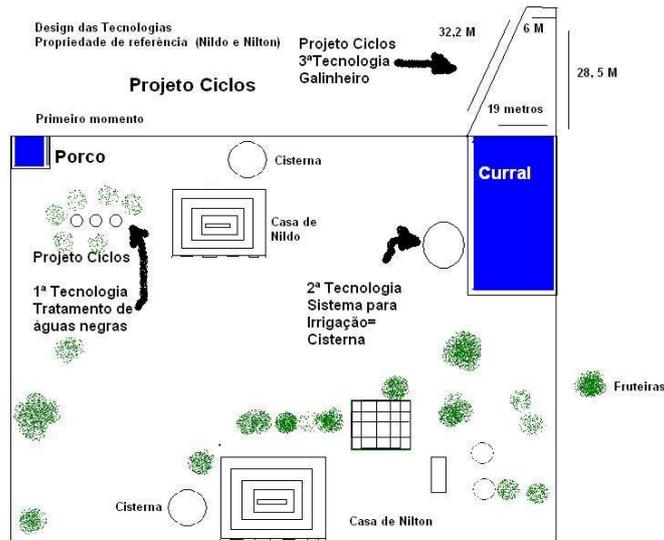
No cronograma das atividades de extensão e pesquisa, primeiramente a família agricultora apresentou a problemática visualizada no estabelecimento, a própria propriedade e as suas necessidades (Figura 1).

O estabelecimento familiar em questão, contando de uma residência para três pessoas, não continha esgotamento sanitário, nem local adequado para saída das águas cinzas<sup>18</sup>. Via-se animais aproveitando-se das águas liberadas no canteiro da casa, tornando-se ambiente propício para proliferação de insetos e zoonoses. Na época, aproveitou-se o momento de intercâmbio e de atividade de pesquisa e extensão para a troca de ideias, de forma a se pensar as melhores técnicas e tecnologias para o espaço e para a família.

Foram aproveitados materiais já existentes no lugar, como pneus, tijolos fabricados na propriedade, visando minimizar custos e reciclar materiais, bem trabalhou-se com a ajuda mútua, ou seja, a atividade de mutirão, para a execução das atividades que duraram dois dias. A tecnologia assinalada pode ser visualizada nas Figuras 2 e 3, a seguir.

<sup>17</sup> CARVALHO, C. X. de. **Relatório Final do Projeto Ciclos II: Propriedades Agroecológicas Sustentáveis no Semiárido de Pernambuco**, a partir das seguranças hídricas, energética, alimentar e de nutrientes. Recife, 2016. [Relatório Técnico].

<sup>18</sup> Águas Cinzas – Águas originadas dos afazeres dos domicílios (águas do lavatório, do chuveiro, da pia da cozinha, do tanque e/ou máquina de lavar roupa, limpeza de casa). Exceto as dos vasos sanitários (águas negras). (Freitas e Carvalho, 2014).



**Figura 1:** esboço da propriedade e de tecnologias necessárias, segundo a família agricultora.  
**Fonte:** Arquivo do Projeto Ciclos II (Carvalho, 2016).



**Figura 2:** Tecnologia: bacia de biorremediação de esgoto doméstico, filtro de águas cinzas e sistema de compostagem.  
**Fonte:** Arquivo do Projeto Ciclos II (Carvalho, 2016).



**Figura 3:** visão do sistema de compostagem e do filtro de águas cinza acoplado, bem como da antiga saída de águas cinza.  
**Fonte:** Arquivo do Projeto Ciclos II (Carvalho, 2016).

Uma vez elencada a problemática e as potencialidades de soluções para o melhoramento da unidade produtiva e da família, deu-se início ao processo de transformações ali ocorridas. Visando economia de material, foram construídas acopladas três tecnologias: bacia de biorremediação de esgoto doméstico, filtro de águas cinzas e sistema de compostagem.

A um custo inferior a R\$ 600,00 (seiscentos reais), devido ao uso de insumos internos e mutirão nos trabalhos de implantação, conseguiu-se atuar sobre três problemas: esgoto e águas cinzas, anteriormente jogados à céu aberto, e destinação dos restos de alimentos. A fossa de biorremediação permitiu o tratamento do esgoto doméstico, evitando-se focos de proliferação de doenças e zoonoses na propriedade. O filtro de águas cinzas, além de filtrar impurezas da água, de forma a liberá-la com menos poluentes ao meio ambiente, possibilitou a sua reutilização para irrigação de jardins, aumentando-se a segurança hídrica da propriedade que está situada em região Semiárida.

O sistema de compostagem viabilizou que os restos de alimentos, antes descartados, fossem utilizados para geração de composto orgânico para o solo, servindo de insumo para a horta, uma das atividades produtivas, desenvolvida pela família. Para um melhor entendimento sobre cada uma dessas tecnologias acopladas no sistema implantado na propriedade, segue uma breve exposição de cada uma, elencando suas utilidades como também o seu processo de construção e manutenção:

**Compostagem:** tecnologia que permite o processo de decomposição de resíduos orgânicos (vegetal/animal) através de microrganismos. O produto final, sendo manuseado de forma adequada, pode ser incorporado ao solo contribuindo de forma positiva para a produtividade agrícola. Caso mais comum é a introdução/elevação de nutrientes ao solo, contribuindo na correção da acidez e elevação da capacidade produtiva (TEIXEIRA, 2012).

Esse sistema utiliza materiais que seriam descartados na natureza, como resto de frutas e verduras, folhas e esterco, por exemplo. Após a decomposição, o resultado obtido é a garantia da anulação de um problema (ambiental, sanitário, etc.), que é o destino incorreto dos resíduos. Atenta-se que muitas vezes as famílias terminam por realizar a prática de queimadas destes resíduos, lançando gases na atmosfera e contribuindo para a proliferação de agentes patogênicos. Além disso, permite que se tenha maior autonomia frente ao mercado, pela redução do uso de adubos sintéticos (TEIXEIRA, 2012).

**Filtro de águas servidas:** pode ser definido como um processo biológico para o tratamento das águas de uso doméstico, proveniente de pias de cozinha e lavanderia, eliminando as partículas sólidas contidas para que o recurso seja reutilizado. O processo de remoção das matérias orgânicas contidas pode ser feito através de processo aeróbico e/ou anaeróbico. No caso exposto o sistema foi aeróbico (com presença de oxigênio).

No conjunto dessas tecnologias também foi montada a **bacia de biorremediação** (tecnologia resultante do processo biodegradável para tratar resíduos da descarga e água do banho, recuperando ambientes), através do processo microbiológico, há o controle de organismos patogênicos e de zoonoses, e a redução de odores (FREITAS, 2014).

Em síntese, ficou evidente a tentativa de uso racional dos recursos escassos, ao mesmo tempo em que se resgata o movimento cíclico da natureza. O consumo não é seguido simplesmente de descarte dos resíduos ao ambiente, mas de um novo processo produtivo em que há a reutilização dos restos (renovação). Com isso, sana-se um problema de contaminação por agentes químicos no solo e controle da proliferação de insetos (a residência passa a ter saneamento básico, não contando mais com águas escorrendo diretamente a céu aberto). Melhora-se também o aspecto visual da propriedade e a qualidade de vida da família, foco da Permacultura<sup>19</sup> (visão que se insere no contexto das agriculturas alternativas, em que se pensa design sustentáveis para produção e melhoria da qualidade de vida) (CARVALHO *et al*, 2014). O resgate das ações em mutirão serviu, igualmente para a valorização dos diferentes conhecimentos, com viés de capacitação.

Além da tecnologia acoplada descrita, houve o desenvolvimento de outra, direcionada à segurança alimentar: **galinheiro aproveitando o habitat da caatinga**. Aqui a perspectiva produtiva vem pautada de práticas sustentáveis a partir de designs trabalhados no âmbito da permacultura. Necessita-se de uma faixa de terreno de tamanho pequeno a médio, mas que permita o animal exercer o hábito de remover a terra, ao mesmo tempo de controle de insetos, delimitada por estacas ou varas encontradas no próprio estabelecimento, e que seja preferencialmente próxima à residência. A proximidade da residência permite que os indivíduos tenham mais facilidade no manejo da criação (economizando energia no acesso à

---

<sup>19</sup> Permacultura – Conceito criado, nos anos 70 pelos australianos Bill Molisson e David Holmgre. Fruto da junção das palavras “permanente” e “agricultura”. Fundamentada em se desenvolver, através da união dos conhecimentos tradicionais com técnicas inovadoras, um sistema social sustentável e duradoura em que os humanos vivam em união com os recursos naturais. Retirado de (<http://www.institutocarakura.org.br/index.php?mod=pagina&id=16373>). Acesso em 28/11/2016.

área para levar alimento ou retirar produto), bem como maior controle de ataques de predadores. Na área do galinheiro projeta-se implantação de espécies de vegetação frutíferas, além da vegetação nativa, que permitirão fornecer alimento, além de sombra e locais para o animal exercer seus hábitos naturais. Salientando que sua manutenção apresenta custo relativamente baixo. Além das funções ambientais exercidas pela criação, ela dá suporte à alimentação da família (consumo de carne e de produtos que se é produzido, ovos), garantindo a subsistência e a segurança alimentar, assim como contribui na obtenção de renda, de forma rápida, por meio da comercialização das próprias criações (vivas ou abatidas), apresentado alta liquidez e de seus produtos, se tratando do tipo caipira seu ovos apresentam sobre preço (CARVALHO *et al*, 2014).

Também em propriedade do Semiárido, localizada no município de Solidão - PE, no âmbito do Projeto Ciclos II foi implantado biodigestor no primeiro semestre de 2016.

**Biodigestor:** ferramenta que conduz à obtenção de biogás e de biofertilizantes<sup>20</sup>, por meio de fermentação anaeróbica de materiais orgânicos (dejetos de animais) e água. O gás com finalidade para o uso doméstico e o fertilizante para fins agrícolas (CARVALHO *et al*, 2014).

O modelo implantado (figuras 4 a 8) teve um custo de aproximadamente R\$ 2.960,00 reais (cotação do mês de março de 2016), com câmara de digestão ou de fermentação baseada no modelo das cisternas ferrocimento. Sua construção demandou cimento, malhas de ferro, folha de zinco, parafusos, caixa e canos de PVC que apresentam longa durabilidade. Os materiais orgânicos, provenientes da criação de gado no estabelecimento são utilizados como insumo. Uma tecnologia que reaproveita resíduos sólidos resultantes da criação bovina, até então vista como material para descarte ou subaproveitado, reduzindo-se o uso de energias não renováveis (FREITAS, 2014).

De acordo com a experiência executada em outra propriedade, no âmbito do Projeto Ciclos I, na época, os custos de implantação se anulariam dentro de um período de três anos e seis meses, observando-se apenas a economia com gás butano (FREITAS, 2014). Isso sem contar o outro benefício gerado, que é a produção de biofertilizante e possibilidade de menor incidência de zoonoses, portanto, de compra de medicamentos.

---

<sup>20</sup> Biogás, resultado do composto do gás metano e do gás carbônico e biofertilizante, efluente estabilizado e sem odores (Carvalho *et al*, 2013).



**Figuras 4, 5 e 6:** fases iniciais de montagem do biodigestor. Câmara digestora construída com a tecnologia de ferro e cimento.

**Fonte:** Arquivo do Projeto Ciclos II (Carvalho, 2016).



**Figuras 7 e 8:** biodigestor finalizado e visão da caixa de abastecimento de resíduos dos animais.

**Fonte:** Arquivo do Projeto Ciclos II (Carvalho, 2016).

Cabe assinalar que o **biofertilizante** pode ser utilizado em diversos cultivos, apresentando muitos nutrientes, bem como, possibilitando um melhor controle de verminose do plantel, proporcionada pela constante limpeza dos currais, evitando o acúmulo de resíduos em seu interior e reduzindo a disseminação de doenças (CARVALHO *et al*, 2014). O fertilizante, que se é produzido, em estado líquido possibilita uma maior absorção pelo solo e pelas plantações.

Para exemplificar o significado para o público-alvo, de iniciativas que buscam soluções viáveis econômica e ambientalmente, segue o cenário em que se insere agricultor familiar beneficiado com a construção de biodigestor no ano de 2016<sup>21</sup>, residente no município de Solidão - PE<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Dados coletados em pesquisa de campo a propriedade rural no município de Solidão, Pernambuco, abril/2016, por bolsistas do Projeto Ciclos II: Propriedades Agroecológicas Sustentáveis no Semiárido de Pernambuco, a

Em um estabelecimento de 32 hectares, sendo disponibilizados 03 ha para cultivo e 0,2 para a criação, residem 04 pessoas. Para as atividades desenvolvidas na propriedade conta com o apoio do seu irmão e do cunhado, totalizando 06 pessoas envolvidas nas rotinas e manutenção do estabelecimento. As atividades desenvolvidas são: agricultura, pecuária bovina, ovina, suína e aves, além da confecção de artesanato. A agricultura é vista como principal fonte de renda, sendo acompanhada da aposentadoria e o benefício do Programa governamental Bolsa Família.

A família conta com acompanhamento técnico proveniente do IPA UFPE/SERTA (Ciclos II). Cultivam frutas, verduras e leguminosas para consumo e venda na modalidade porta a porta pela vizinhança, destacando que as frutas na maioria são destinadas para o autoconsumo, como exemplo: a banana, a laranja, o mamão, a manga e a seriguela, para o autoconsumo. Dados da produção constam na tabela 13.

**Tabela 13-** Produto, quantidade consumida e comercializada, unidades de medidas, preços médios de venda por unidade e total.

Produto	Consumo	Quant	Comercialização	Quant	Valor de Venda R\$	Receita Total - R\$
Abobora	08	Uni.	06	Unid.	14,00	84,00
Acerola	04	Kg	400	Kg	4,00	1.600,00
Alface	04	Pés	350	Pés	1,50	525,00
Alho	04	Molhos	120	Molhos	2,00	240,00
Beterraba			120	Unid.	0,80	96,00
Cebolinha	03	Molhos	40	Molhos	1,50	60,00
Coentro	04	Pés	350	Pés	1,00	350,00
Couve	50	Molhos	400	Molhos	2,00	800,00
Pimenta			20	Kg	2,00	40,00
Pimentão			400	Uni.	0,80	320,00
Pepino conserva	90	Uni.	60	Bolsa	4,00	240,00
Pepino normal	08	Uni.	120	Molho	2,00	240,00
<b>TOTAL</b>						<b>4.595,00</b>

Fonte: Questionário - Projeto de construção de Mercados e Políticas Alimentares no Brasil. Abril de 2016.

Pela tabela acima, tem-se a dimensão das culturas praticadas no interior do estabelecimento, assim como a quantidade que se é produzida, por cultura e que se tem

partir das seguranças hídrica, energética, alimentar e de nutrientes, que também se insere no Projeto “Construção de Mercados e Políticas Alimentares no Brasil”, sob a coordenação do Prof. Sergio Schneider (UFRGS).

<sup>22</sup> Município localizado no Sertão de Pernambuco, distante 309.187km da capital, Recife. Retirado de (<http://www.cidades.ibge.gov.br>). Acesso em 13/01/2017.

disponível para compor a cesta de alimentos da família como também do que se comercializa. O valor atribuído ao produto consumido refere-se à ganhos indiretos, ou seja, o que a família está deixando de gastar na feira ao produzir, cuja Receita Total média é R\$ 4.595,00 mensais. Isso sinaliza para segurança alimentar da família. Porém, para produzir, cuidar do plantel, assim como manter família, enfim manter a propriedade como um todo, há a necessidade de se ter custos, na sequência apresentados (tabela 14).

**Tabela 14-** Custos médios com a manutenção da família e do estabelecimento.

DESPESAS	VALORES Anuais
Contratação de mão de obra (Diária do trabalhador)	90,00
Sementes (todos os tipos)	25,00
Medicamento com veterinário (vacinas, remédios, etc.)	200,00
Equipamento e ferramentas (Enxadas, pá, tesoura, etc.)	100,00
Água, energia, telefone	624,00
Remédios (mãe e pai)	6.000,00
Total	7.039,00

Fonte: Questionário - Projeto de construção de Mercados e Políticas Alimentares no Brasil. Abril de 2016.

Mesmo não sendo demonstrado os gastos com a alimentação total e demais custos, a exemplo do custo com o gás de cozinha, é possível verificar que, para além da manutenção da família com alguns alimentos básicos, há uma renda para a sobrevivência da família agricultora muito restrita. Essa restrição torna-se um dos fatores que leva a que se assinale para a importância do desenvolvimento de tecnologias alternativas, no sentido de proporcionar economias e melhoria da qualidade de vida. O não ter de comprar gás e fertilizante, por exemplo, desonera mensalmente de um gasto que face à receita é significativo.

Para se ter a ideia do retorno decorrente do investimento segue estimativa de acordo com o modelo de cálculo realizado por Freitas (2014): payback descontado. Leva-se em consideração o custo da implantação da tecnologia como sendo o investimento principal. Com dados recentes de custo total da tecnologia (março de 2016), equivalente a R\$ 2.967,93 (tabela 15), gasto mensal com gás de cozinha da família de aproximadamente 1 e ½ botijão por mês, e preço unitário do botijão de R\$ 48,00, o retorno viria em aproximadamente 48 meses (4anos)<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> No cálculo do payback descontado é necessário que se introduza o custo do capital nos fluxos, e o custo de oportunidade, que será o investimento na caderneta de poupança, este no período em que foi implantado a

**Tabela 15-** Material utilizado na construção do biodigestor.

<b>Produto</b>	<b>Quant.</b>	<b>Medida</b>	<b>Valor unit. R\$</b>	<b>Valor total R\$</b>
Cimento	6	Unid. 50kg	24,35	146,10
Areia fina	26	Metro	0,92	23,92
Areia grossa	16	Metro	0,92	14,72
Caixa d'água 3000 l	1	Unid.	954	954
Arame nº 18	1	Kg	9,15	9,15
Brita grossa	4	Metro	2,57	10,28
Tijolo de 8 furos	30	Unid.	0,56	16,80
Tubo PVC 20 mm	24	Metro	9,77	234,48
Tubo PVC de 100 mm	6	Metro	7,40	44,40
Tubo Esgoto 150 mm	1	Metro	29,00	29,00
Tubo PVC de 60 mm	1,5	Metro	11,30	16,95
Cano PVC de 75 mm	1	Metro	8,23	8,23
Cola cano 75g	1	Unid.	3,60	3,60
CAP esgoto 75 mm	1	Unid.	3,60	3,60
CAP esgoto 150 mm	2	Unid.	28,37	56,74
T de 20 mm	2	Unid.	0,41	0,82
Joelhos PVC LL 20 mm	6	Unid.	0,47	2,82
Flange de caixa d'água 60 mm	1	Unid.	15,42	15,42
Flange de caixa d'água 20 x1/2 mm	3	Unid.	6,68	20,04
Registro esfera de 20 mm	4	Unid.	6,68	26,72
Mangueira trançada ½	3	Metro	2,57	7,71
Luva soldável de 20 mm	6	Unid.	1,54	9,24
Braçadeira de rosca 1/2 x ¾	6	Unid.	1,03	6,18
Tubo patente 40 mm	3	Metro	10,13	30,39
União Branca ½	1	Unid.	4,63	4,63
Linha	1	Metro	72,88	72,88
Parafuso sext zinco 6.1 x 75	6	Unid.	0,63	3,78
Parafuso c/ porca 3/8 x 20 cm	4	Unid.	1,26	5,04
Arruela ¼	8	Unid.	0,13	1,04
Barra Rosável 3/8	2	Unid.	5,67	11,34
Porca sext 3/8	10	Unid.	0,38	3,80
Arruela lisa 3/8	20	Unid.	1,85	37,00
Adaptador interno ½	2	Unid.	1,03	2,06
Adaptador curto 20x ½	6	Unid.	0,62	3,72
Zinco 60 cm	6	Metro	12,13	72,71
Malha pop 15 cm	3	Unid.	44,14	132,42
Tela de galinheiro 1/2x24x 1,5 m	15	Metro	13,24	198,60
Tábua 12 4x 2,2 m	1	Unid.	7,60	7,60
Cavação do buraco: 3m x 1,80 m	3	Horas máquina	150,00	450,00
Pedreiro 3	3	Diária	60,00	180,00
Ajudante de pedreiro	3	Diária	30,00	90,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.967,93</b>

Fonte: Elaboração própria. Preços na data de 02 de março de 2016, município de Afogados da Ingazeira-PE.

Uma vez que se é definido o modelo para calcular o retorno dos custos, com o somatório desses, demonstrado na tabela 15, torna-se possível calcular os fluxos de caixas descontados. Possibilitando encontrar o tempo em que os custos do implante da tecnologia serão anulados.

tecnologia (abril de 2016), era de 0,06311% ao mês, 3,79% ao semestre. Assim, é possível ter os fluxos de caixa descontados até o momento zero, por meio da taxa que representa o custo do capital.

Os fluxos de caixa descontados são obtidos pela equação:

$$FC(N) = - \frac{CF}{(1+I\%)^N}$$

$$FC(0) = - \frac{2967,93}{(1+0,037)^0} = 2967,93$$

$$FC(1) = - \frac{432}{(1+0,037)^1} = 416,59$$

$$FC(2) = - \frac{432}{(1+0,037)^2} = 401,72$$

$$FC(3) = - \frac{432}{(1+0,037)^3} = 387,39$$

$$FC(4) = - \frac{432}{(1+0,037)^4} = 373,57$$

$$FC(5) = - \frac{432}{(1+0,037)^5} = 360,24$$

$$FC(6) = - \frac{432}{(1+0,037)^6} = 347,39$$

$$FC(7) = - \frac{432}{(1+0,037)^7} = 334,99$$

$$FC(8) = - \frac{432}{(1+0,037)^8} = 323,04$$

$$FC(9) = - \frac{432}{(1+0,037)^9} = 311,51$$

Sendo

CF- Custo fixo

I- Taxa de juro

N- Tempo

Efetando os fluxos de caixa descontado, é possível montar a tabela com os valores descontados (tabela 16):

**Tabela 16-** Valores descontados

SEMESTRE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FC operacional		416,59	401,72	387,39	373,57	360,24	347,39	334,99	323,04	311,51
FC investimento	-2967,93									
FC acumulado	-2967,93	-2551,34	-2149,62	-1762,23	-1338,66	-1028,42	-681,03	-346,04	-23,07	288,44

Fonte: Elaboração própria

Diante da análise de valores descontados, ou seja, o custo do capital em relação ao tempo onde se viu um valor positivo do retorno do financiamento ocorreu no período compreendido entre 8º e 9º semestres, assim encontra-se o período exato do payback descontado, utilizando a seguinte equação:

$$\frac{9-8}{288,44-(-23,07)} = \frac{X-8}{0-(-23,07)}$$

$$(x - 8) * 311,51 = 1 * 23,07$$

$$311,51x = 23,07 + 2.492,08$$

$$x = 2515,15/311,51$$

$$x = 8,07 \text{ Semestres}$$

O tempo de recuperação dos custos com o biodigestor leva um período de 8,07 semestres ou, 48 meses e 13 dias quando o custo do capital estava em 0,063% ao mês. Daí por diante passara a apresentar retornos.

Trata-se de uma tecnologia que apresenta vida útil de longa durabilidade e socioeconomicamente viável para além da propriedade, uma vez que a mão de obra qualificada e o material são adquiridos na própria região. Apresenta também baixos custos para na sua manutenção, chegando a ser considerados quase nulos, uma vez que este requer apenas a manutenção diária, em que introduza na caixa de entrada, uma pequena porção de dejetos, adquirido do próprio rebanho, misturado com água.

No tocante as políticas públicas para agricultura familiar das quais a família possui conhecimento ou acessa, tem-se: PAA, PNAE, PRONAF Investimento, P1MC, P1+2. A respeito do PNAE, a família iniciou o diálogo sobre o fornecimento de alimento para o programa em questão, estando no momento da entrevista para ser inclusa (maio de 2016). Pelo relato de haver na comunidade e no município a ausência da articulação dos agricultores no sentido de dialogar sobre esses assuntos, dificultando conhecimento da chamada pública, verifica-se um viés falho da política que propõe descentralização e participação da comunidade. Os motivos que os levaram a se vincular ao PNAE; foi a segurança da comercialização e a melhoria de renda.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No modelo capitalista de produção, infinitas foram às transformações decorrentes das inovações tecnológicas, incorporadas ao processo produtivo de acumulação. Não diferente é o universo da agricultura. Na busca de acompanhar o processo de transformações viu-se implantado um modelo de desenvolvimento caracterizado por inovações técnicas que levaram a denominar o processo de “Revolução Verde”. Tratou-se basicamente da busca pela modernização do setor pela intensificação da mecanização, uso de agrotóxico, fertilizantes sintéticos, sementes selecionadas, introduzidas através de políticas. Portanto, como resultados, se viu degradações de solos acelerada, com regiões chegando a tornar seus terrenos desertificados. No Brasil, tal situação é bastante comum no Semiárido nordestino, em que se encontra parcela considerável da população.

Os pacotes tecnológicos fornecidos de forma nivelada, para que fossem implantados requeria e ainda continuam requerendo custos altos, não sendo possíveis de ser absorvido por todas as economias, tornando assim excludente, com a parcela do segmento se vendo às margens do processo econômico, e no centro, uma minoria daqueles que foram beneficiados pelo processo de modernização.

Chegado o século XXI, a situação encontrada é o aumento populacional e junto, o esgotamento dos recursos naturais, paralelo a necessidade de se ter a garantia de abastecimento alimentar e que seja de maneira sustentável.

No caso Brasil, em que sua formação se deu sob a forma de grandes latifúndios e monocultura, historicamente desde que se buscou a intensificação das máquinas e de insumos externos provenientes de combustíveis fósseis e não renováveis, se acentuou o distanciamento da produção em pequena escala do circuito econômico, dominado pelo agronegócio, com principal função, o abastecimento externo. O mote elevar a introdução de máquinas, redutoras de mão-de-obra, maximizadora da produção e de lucros, concentrados.

Ao mesmo tempo, agricultores familiares, vieram ocupando espaços reduzidos e muitos deles impróprios para cultivos, mesmo sendo eles, confirmados pela FAO, os responsáveis por quase total do abastecimento de alimento doméstico como também, empregadores da mão-de-obra no campo.

Vale salientar que a partir das primeiras décadas do séc. XXI se foi alcançado algumas conquistas no tocante de políticas públicas de assistência técnica e extensão rural, com também Academias voltando os olhares para esse universo, dialogando e buscando contribuir na redução desse fosso que se foi construído entre as duas modalidades em questão.

Sinalizando, a necessidade de que ao modelo desenvolvido de forma padronizada seja incorporada a visão de se desenvolver tecnologias que sejam inclusivas aos diferentes níveis de saberes e fazeres, possíveis de assimilação e adaptação às especificidades e que façam uso de insumos renováveis e que de preferência sejam gerados no interior da cadeia produtiva.

O presente trabalho procurou fazer um apanhado do papel da tecnologia com foco na agricultura familiar, num contexto crítico.

Trata-se de um trabalho teórico iniciado com uma exposição da visão de diferentes atores que tratam do tema inovação na agricultura familiar, como também uma contextualização do processo histórico de incorporação da tecnologia na agricultura brasileira e em especial no Nordeste, por meio de dados secundários (alimentados pelos dados das pesquisas do IBGE) e primários (pesquisa de campo fornecida pelo Projeto Ciclos). Finalizando com dados empíricos, utilizando como modelo uma propriedade rural situada no Sertão nordestino, parte das atividades do Projeto Ciclos.

O objetivo foi responder a dois questionamentos: se tratando de inovação e tecnologia, voltada à agricultura, que elementos que poderiam ser considerados, na análise em termos de inovação e tecnologia como foco na agricultura familiar, que poderiam melhor explicar essa desigualdade realçada entre os produtores, bem como lançar hipótese em termos de estruturas tecnológicas para melhor atender a maioria de agricultores que, embora ocupem pequenas áreas, atendem grande parte da demanda interna de alimentos da população e qual o papel da inovação tecnológica como fonte de desenvolvimento na agricultura?

Com base no contexto histórico e dados referentes às políticas públicas voltadas ao universo da agricultura familiar, assim como as transformações ocorridas durante os períodos que compreende os dois últimos Censos Agropecuários do IBGE (1995/96 e 2006), trabalhou-se cenários de desigualdade em que a indução de técnicas homogeneamente apresentadas levou grande parcela a ser excluída do circuito econômico. Como consequência se fez uso indiscriminado de fontes não renováveis, pondo assim tal modelo em xeque. Aspecto que sinalizou para necessidade de técnicas e tecnologias alternativas, menos danosas ao meio

ambiente e de maior alcance aos diferentes níveis de saberes, resultando em uma modernização que passa a estar mais próxima do que pode se entender como desenvolvimento.

Comungando de tal visão e corroborando na comprovação de que tal pensamento é possível de ser concretizado. De maneira empírica os Projetos; demonstrou alternativas de modificação de um cenário introduzindo-o ao processo cíclico da natureza, pensada de forma coletiva (dialogada entre os diferentes saberes), fazendo adaptação de insumos encontrados no interior das propriedades e que seriam descartados no meio ambiente. Trazendo através das tecnologias, alternativas de fácil adaptação de divulgação que possibilitem o alcance da redução de problemas sociais, econômicos e ambientais de maneira contínua, caracterizando como sustentável.

Junto ao cenário, busca o alcance da redução de custos (econômicos e sociais), da dependência de insumos externos, do aumento da qualidade de vida da população rural, de sua produção e produtividade, como também de suas rendas. Assim é considerado contemplar os questionamentos que vieram a ser o motivo da escolha de se trabalhar a presente monografia.

Considerando ser demonstrar a realidade do universo da agricultura no Brasil e as desigualdades entre a categoria patronal e a familiar, demonstrando a importância da familiar como fornecedora de alimentos para o país e de sua possível continuidade por meios de estruturas tecnológicas que inclui grande desse universo, através das tecnologias apresentadas, que por sua vez permitem adaptações a cada realidade que optar por contar com seu apoio. Como também demonstrou o verdadeiro papel da inovação tecnológica, como sinônimo de desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Eliseu e PASTORE, Affonso Celso. **A política agrícola do Brasil e a hipótese da inovação induzida.** In ALVES, Eliseu; PASTORE, José e PASTORE, Affonso Celso. Coletânea de trabalhos sobre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Brasília, DF 1977. Reimpresso, 1980. P. 09-20.
- ANDRIOLI, Antônio Inácio. Agricultura familiar e sustentabilidade ambiental. **Revista Espaço Acadêmico**, nº 89, p. 1-5, 2008. Disponível em: <[Http://www.espacoacademico.com.br/089/89andrioli.Pdf](http://www.espacoacademico.com.br/089/89andrioli.Pdf)>. Acesso em 23/11/2015
- ARAÚJO FILHO, João Ambrósio de. **Manejo pastoril sustentável da caatinga.** Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, 2013.
- ASA Brasil. Notícias sobre a agricultura familiar: Governo Temer quer apagar Agricultura Familiar e Reforma Agrária das pautas centrais para o País. Disponível em: <[Http://www.asabrasil.org.br/noticias?artigo\\_id=9536](http://www.asabrasil.org.br/noticias?artigo_id=9536)> Acesso em: 01/06/2016
- BALSAN, Rosane. Impactos decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. In: CAMPO-TERRITÓRIO: **Revista de geografia agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006. Disponível em: <[Http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/11787.Pdf](http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/11787.Pdf)>. Acesso em 06/06/2016.
- BATALHA, Mário Otávio; BUAINAIN, Antônio Márcio; FILHO, Hildo Meirelles de Souza. **Tecnologia de Gestão e Agricultura Familiar.** In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2004, Cuiabá. Anais do XLII Encontro da SOBER, 2004. v. 1. p. 1-20. Disponível em: <[Http://www.sober.org.br/palestra/12/02O122.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/12/02O122.pdf)>. Acesso em: 22/11/2015
- BRASIL, Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União, dia 25/07/2006. Disponível em: <[Http://legis.senado.leg.br/mateweb/arquivos/mate-pdf/93135.pdf](http://legis.senado.leg.br/mateweb/arquivos/mate-pdf/93135.pdf)>. Acesso em: 13/12/2014
- BUAINAIN, Antônio Márcio; FILHO, Hildo Meirelles de Souza. **Agricultura Familiar, Agroecologia e desenvolvimento Sustentável: questões para debate**, 1ª ed. V5. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), 2006. PDF. Disponível em: <<http://www.iicabr.iica.org.br>>. Acesso em: 21/04/2016
- CAMPANÁRIO, Milton de Abreu. **Tecnologia, Inovação e Sociedade.** Seminário VI Módulo de la Cátedra CTS I Colombia, llamado “Innovación Tecnológica, Economía y Sociedad”, patrocinado pela Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y el Instituto Colombiano para El Desarrollo de La Ciencia y la Tecnología de Colombia (Colciencias), 2002 (Congresso). Disponível em: <[Http://www.oei.es/salactsi/milton.htm](http://www.oei.es/salactsi/milton.htm)>. Acesso em: 25/05/2016.
- CARMO, Maristela Simões do. Agroecologia: novos caminhos para a agricultura familiar. In **Tecnologia & Inovação Agropecuária** (Online), v. 1, p. 28-40, 2008. Disponível em: <[Http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/t&ia2/T&IAv1n2/Artigo\\_Agroecologia\\_Novos\\_Caminhos\\_3.pdf](http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/t&ia2/T&IAv1n2/Artigo_Agroecologia_Novos_Caminhos_3.pdf)>. Acesso em: 25/05/2016.

CARRER, Helaine; BARBOSA, André Luiz; RAMIRO, Daniel Alves. Biotecnologia na agricultura (Artigo). *Jornal Estud. av.* vol.24 n.70, p.149-164, 2010. Disponível em: <[Http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n70/a10v2470.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n70/a10v2470.pdf)>. Acesso em: 25/05/2016.

CARVALHO, Cynthia X. de et al. Extensão rural e Conhecimento Local: Tecnologias adaptadas para a convivência ecologicamente equilibrada no semiárido pernambucano. In **Revista extensão rural**, DAER - CCR-UFSM. V 21. N 2. Abr - jun 2014. P. 34-53.

CARVALHO, C. X. de. **Relatório Final do Projeto Ciclos II: Propriedades Agroecológicas Sustentáveis no Semiárido de Pernambuco, a partir das seguranças hídrica, energética, alimentar e de nutrientes**. Recife, 2016. [Relatório Técnico].

CARVALHO, José Xavier de. **Tecnologias Adaptadas para Agricultura Familiar**. (Cartilha). Emater do Paraná. União da Vitória, 2004. Disponível em: <[Http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca\\_Virtual/Premio\\_Extensao\\_Rural/1\\_Premio\\_ER/Tecnologia\\_adaptada.pdf](http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/1_Premio_ER/Tecnologia_adaptada.pdf)> Acesso em: 20/05/2016.

CASTRO NETO, Nelson de, et al. Produção Orgânica: Uma Potencialidade Estratégica Para a Agricultura Familiar. In **Revista Percurso** - NEMO Maringá- UEM, v. 2, n. 2, 2010. P. 73-95. Disponível em: <[Http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/index](http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/index)>. Acesso em: 25/05/2016

CASTRO, César Nunes de. **A agricultura no nordeste brasileiro: Oportunidades e limitações ao Desenvolvimento**. In IPEA boletim regional, urbano e ambiental | 08 | jul.- dez. 2013. P. 77- 89.

CONDRAF. **Nota de repúdio à extinção do MDA**. Disponível em: <[Http://www.cnater.gov.br/cnater/?q=noticias/nota-de-rep%C3%BAdio-%C3%A0-extin%C3%A7%C3%A3o-do-mda-condraf](http://www.cnater.gov.br/cnater/?q=noticias/nota-de-rep%C3%BAdio-%C3%A0-extin%C3%A7%C3%A3o-do-mda-condraf)>. Acesso em: 27/05/2016

CUADRA, Fernando Marcelo De La. **A Teoria Da Inovação Induzida: Uma Crítica**. Estudos Sociedade e Agricultura, 1994. [Traduzido por José Eugenio Guimarães]. Disponível em: <[Http://www.bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/doi/cuadra2.htm](http://www.bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/doi/cuadra2.htm)>. Acesso em 18/01/2015.

DENARDI, Reni Antônio. **Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável**. In *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v.2, n.3, jul./set. P 56-62, 2001. Disponível em: <[Http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2\\_n3/revista\\_agroecologia\\_ano2\\_num3\\_parte12\\_artigo.pdf](http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2_n3/revista_agroecologia_ano2_num3_parte12_artigo.pdf)>. Acesso em: 22/11/2015.

EMBRAPA. **Tecnologia na Agricultura Familiar**, Dourados, MS, 2014. Disponível em: <[Https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/988186/tecnologias-para-a-agricultura-familiar.pdf](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/988186/tecnologias-para-a-agricultura-familiar.pdf)>. Acesso em: 20/05/2016.

FAO. **Países devem investir em inovação para a agricultura familiar**, alerta FAO, 2014. Disponível em: <<http://agenciabrasilebd.com.br>>. Visitado em 19/11/2014.

FEIJÓ, Ricardo Luís Chaves. **Economia agrícola e desenvolvimento rural**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FILHO, Hildo Meirelles de Souza et al. **Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos.** In: XLII CONGRESSO DA SOBER, 2004, Cuiabá, Mato Grosso. Anais do XLII Congresso da Sober, 2004. V.1 P. 1-20. Disponível em:<[Http://www.sober.org.br/palestra/12/09O442](http://www.sober.org.br/palestra/12/09O442)>. Acesso em 23/11/2015

FLEXOR, Georges Gerard. A Modernização Forçada da agricultura brasileira. In Revista **Estudos Sociedade e Agricultura**, Nº 12, abril de 1999. Pag. 189-193. Disponível em: <[Http://www.bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/doze/flexor12.htm](http://www.bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/brasil/cpda/estudos/doze/flexor12.htm)>. Acesso em: 02/06/2016

FRANÇA, Caio Galvão de; GROSSI, Mauro Eduardo Del; MARQUES, Vicente P. M. de Azevedo. O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil. Brasília: MDA, 2009.

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna; CARDOSO, Antonio e SILVA, José Vanildo do Nascimento. **Tecnologias sociais para o desenvolvimento do semiárido:** pedagogia de assessoria técnica social e ambiental. Questões Contemporâneas, V. 15, nº 1, 2015.

FREITAS, A; CARVALHO, Cynthia X. de. **Análise dos Impactos Econômicos e Sociais na Implantação de Tecnologias Alternativas no Semiárido Pernambucano.** In: 52º Congresso da SOBER, 2014, Goiânia. Anais...52º Congresso da SOBER 2014, 2014.

GAIOVICZ, Elaine Fabiane e SAQUET, Marcos Aurélio. MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E AGROECOLOGIA. In I simpósio Internacional de Geografia Agrária V Simpósio Nacional de Geografia Agrária: Questões(da Reforma) na América Latina, Niterói 29/10-2/11, 2009. Anais eletrônicos... Niterói –RJ, Instituto de Geociências/UFF,2009. Disponível em: <[Http://www.uff.br/vsinga/trabalhos/Trabalhos Completos.pdf](http://www.uff.br/vsinga/trabalhos/Trabalhos%20Completos.pdf)>. Acesso em: 02/06/2016

GORZ, André: **Metáfora do trabalho:** Crítica da razão econômica, 2ª edição, São Paulo: Comunicação, 2003. Traduzido por Ana Montola.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; BUAINAIN, Antonio Marcio; SABBATO, Alberto Di. **Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil:** (1996 e 2006). In Rev. Econ. Sociol. Rural vol.50 n.2, Brasília Apr./Jun 2012. P 351-370; Disponível em: <[Https://www.scielo.br/](https://www.scielo.br/)>. Acesso em: 25/05/2016

GUANZIROLI, Carlos Enrique; SABBATO, Alberto Di; VIDAL, Maria de Fátima. **Agricultura Familiar no Nordeste:** Uma Análise Comparativa entre Dois Censos Agropecuários. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.

EMBRAPA. **Hipótese da Inovação Induzida.** Brasília, DF: [s. n.],1977. Reimpressão1980.

IBGE. Censoagropecuário2006. Agricultura Familiar- Resultados Preliminares. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[Http://www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro\\_2006\\_agricultura\\_familiar.pdf](http://www.biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf)>. Visitado em 13/12/2014

IPEA. **A Agricultura no Nordeste Brasileiro:** oportunidades e limitações ao desenvolvimento. Texto para discussão. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea , 2012- ISSN 1415-4765. Disponível em:< [Http://www.repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5592/1/BRU\\_n08\\_agricultura.pdf](http://www.repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5592/1/BRU_n08_agricultura.pdf)> . Acesso em: 13/05/2016

KIM, Linsu e NELSON, Richard R. **Tecnologia, aprendizado e inovação**: as experiências das economias de industrialização recente. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

MARQUES, Flávia Charão. **Velhos Conhecimentos, novos desenvolvimentos**: Transições no regime sóciotécnico: a produção de novidades entre os agricultores produtores de plantas medicinais no Sul do Brasil. Tese (doutorado em desenvolvimento rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Porto Alegre, 2009. [Orientador: Prof. Dr. Fábio Kessler Dal Soglio]. Disponível em: <[Http://www.hdl.handle.net/10183/18316](http://www.hdl.handle.net/10183/18316)>. Acesso em: 19/11/2014.

MARX, Karl. **O CAPITAL**: Crítica da Economia Política. São Paulo, SP: Editora Nova Cultural Ltda., 1996. Disponível em: <[Http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer\\_fontes/acer\\_marx/ocapital-1.Pdf](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_fontes/acer_marx/ocapital-1.Pdf)>. Acesso em: 19/11/2014.

MAZOYER, Marcel e ROUDART, Laurence, 1933. **História das Agriculturas no Mundo**: do neolítico à crise contemporânea. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

MDA. Políticas Públicas para Agricultura Familiar, 2013. PDF. Disponível em: <[http://www.mda.gov.br/portalmda/sites/default/files/ceazinepdf/politicas\\_publicas\\_baixa.pdf](http://www.mda.gov.br/portalmda/sites/default/files/ceazinepdf/politicas_publicas_baixa.pdf)>. Acesso em: 18/01/2015.

MIYAZAKI, Juliane et al. **Capital social e Empreendedorismo Rural**: a agricultura familiar no Oeste do Paraná. In 4º Seminário do Centro de Ciências Sociais Aplicadas de Cascavel. As Ciências Sociais Aplicadas e o Agronegócio, Cascavel, PR, 8-10, 06, 2005. Anais do evento. Disponível em: <[Http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/IVSeminario/IVSeminario/Artigos/11.pdf](http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/IVSeminario/IVSeminario/Artigos/11.pdf)>. Acesso em: 29/04/2016

OCED, TRABALHANDO COM O BRASIL. Disponível em: <[Http://www.oecd.org/globalrelations/Brazil%20brochure%20final%20%5BPort%5D%201%20%5BWEB%5D.pdf](http://www.oecd.org/globalrelations/Brazil%20brochure%20final%20%5BPort%5D%201%20%5BWEB%5D.pdf)>. Acesso em: 22/07/2016.

OLIVEIRA, Daniela et al. **A Produção de Novidades**: como os agricultores fazem para fazer diferente. In Schneider, Sergio e Gazolla, Marcio. **Os autores do desenvolvimento rural**: perspectivas teóricas e práticas sociais, 1ª edição, Porto Alegre- editora da FRGS, 2011. pag. 91-113.

PICOLOTTO, Everton Lazzaretti. Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.52, supl. 1, p. 63-84, 2014. Disponível em: <[Http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032014000600004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032014000600004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 26 jul. 2016..

SABOURIN, Eric. Dispositivos Coletivos de Apoio a Produção e Dinâmicas Territoriais. In **Revista Raízes**, Campina Grande, V. 28, Nº. 1 E 2 E V. 29, N. 1, P. 154–165, Jan./2009 a Jun./2010. Disponível em: <[Http://Www.Ufcg.Edu.Br/~Raizes/Artigos/Artigo\\_226.Pdf](http://Www.Ufcg.Edu.Br/~Raizes/Artigos/Artigo_226.Pdf)>. Acesso em 22/07/2016.

SAUER, Sérgio. **Reforma Agrária e Geração de Emprego e Renda no Meio Rural, Mercado de trabalho**, v.3. São Paulo: Associação Brasileira de Estudos do Trabalho ABET, 1998.

SCHNEIDER, Sérgio. **Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade**. Revista brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 99-122, fev. 2003. Disponível: <[Http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69092003000100008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092003000100008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 02/06/2016.

SCHNEIDER, Sérgio; GAZOLLA, Marcio. Os atores entram em cena. In: Schneider, s. e Gazolla, M.(Org.). Os atores do desenvolvimento rural: perspectivas teóricas e práticas sociais. 1 ed. Porto Alegre, 2011, v. 1, p. 11-17. Disponível em: <[Http://www.ufrgs.br/pgdr/publicacoes/producaotextual/sergio-schneider/schneider-s-gazolla-marcio-os-atores-entram-em-cena-in-sergio-schneider-marcio-gazolla-org-os-atores-do-desenvolvimento-rural-perspectivas-teoricas-e-praticas-sociais-1-ed-porto-alegre-editora-da-ufrgs-2011-v-1-p-11-17/view](http://www.ufrgs.br/pgdr/publicacoes/producaotextual/sergio-schneider/schneider-s-gazolla-marcio-os-atores-entram-em-cena-in-sergio-schneider-marcio-gazolla-org-os-atores-do-desenvolvimento-rural-perspectivas-teoricas-e-praticas-sociais-1-ed-porto-alegre-editora-da-ufrgs-2011-v-1-p-11-17/view)>. Acesso em: 23/11/2015

SHIKIDA, Pery Francisco Assis e LOPEZ, Ariel Abderraman Ortiz. **A Questão da Mudança Tecnológica e o Enfoque Neoclássico: Teoria e Evidencia Econômica**, Passo Fundo, v. 5, n. 9, p. 81-92, 1997. Disponível em: <[Http://www.upf.br/seer/index.php/rtee/article/view/4771/3204.pdf](http://www.upf.br/seer/index.php/rtee/article/view/4771/3204.pdf)>. Acesso em: 02/06/2016.

SILVA, José Graziano da. **Tecnologia e Agricultura Familiar**. 1ª edição. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 1999.

SOARES DE OLIVEIRA, A. M. Relação homem/natureza no modo de produção capitalista. **Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona, Vol. VI, nº 119 (18), 2002. [ISSN: 1138-9788] <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-18.htm>. Acesso em 29/ 10/2016.

SOUSA, Elton Rodrigues de. **Estudo das Práticas de Mutirão: Transformações no conhecimento em comunidades tradicionais do Vale do Mearim, Estado do Maranhão**. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Universidade Federal do Pará – UFPA: Belém, 2013. [Dissertação]. Disponível em: <[Http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105752/1/elton-rodrigues-de-sousa.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105752/1/elton-rodrigues-de-sousa.pdf)>. Acesso em 28/11/2016.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**, 5ª edição. São Paulo: atlas, 2005.

TEXEIRA, Regina Fatima Ferline. Compostagem. In Hammes Valéria Sucena (Editor Técnico) **Agir: Percepção da Gestão Ambiental**, 4ª edição. Brasília. DF: Embrapa, 2012. (Ebook).

TONNEAU. Jean-Philippe; AQUINO, Joacir Rufino de; TEIXEIRA, Olívio Alberto. **Modernização da Agricultura Familiar e Exclusão Social: O Dilema das Políticas Agrícolas**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 22, n. 1, p. 67-82, jan./abr2005. Disponível em:<[Http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/119494/1/MODERNIZACAO.pdf](http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/119494/1/MODERNIZACAO.pdf)>. Acesso em 10/07/2016.

WOLFF, Ana Carolina. **Segurança Alimentar e Alimentação Adequada: Por Uma Tecnologia Sustentável Aplicada à Produção Agrícola**. In Congresso II semana de pós-graduação em Ciência política da Universidade Federal de São Carlos, SP-28, 05,2014. Anais GT2. São Carlos, 2014. Disponível em:<[Http://www.semecip.ufscar.br/wp](http://www.semecip.ufscar.br/wp)>

content/uploads/2014/12/Segurança-alimentar-e-alimentação-adequada-por-uma-tecnologia-sustentável-aplicada-à-produção-agrícola-Unesp.pdf>. Acesso em: 22/ 05/2016.