



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

FILIFE EUGÊNIO RODRIGUES SILVESTRE

**A TECNOLOGIA MANDALA FRENTE A REALIDADE RURAL DO
ASSENTAMENTO MULUNGU**

FORTALEZA

2018

FILIPPE EUGÊNIO RODRIGUES SILVESTRE

A TECNOLOGIA MANDALA FRENTE A REALIDADE RURAL DO ASSENTAMENTO
MULUNGU

Monografia apresentada a Coordenação do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Área de concentração: Extensão Rural.

Orientadora: Prof. Dr^a. Maria Lúcia de Sousa Moreira.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S593t Silvestre, Filipe Eugênio Rodrigues.
A tecnologia mandala frente a realidade rural do assentamento mulungu / Filipe Eugênio Rodrigues
Silvestre. – 2018.
43 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Maria Lúcia de Sousa Moreira.

1. Agroecologia. 2. Desenvolvimento Rural. 3. Sustentabilidade. I. Título.

CDD 630

FILIPPE EUGÊNIO RODRIGUES SILVESTRE

A TECNOLOGIA MANDALA FRENTE A REALIDADE RURAL DO ASSENTAMENTO
MULUNGU

Monografia apresentada a Coordenação do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Área de concentração: Extensão Rural.

Aprovada em: 26 / 06 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Lúcia de Sousa Moreira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Cecília Barreto Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha mãe.

A todos e todas do Assentamento Mulungu.

AGRADECIMENTOS

A Ana Paula, minha mãe que me mostrou que com muita garra é possível realizar os sonhos, foi meu exemplo e a pessoa que mais me deu forças para concluir a graduação.

Ao meu avô Mariano sua esposa, Maria, que sempre batalharam para cuidar de todos; meus tios: Fabiano, Rosileide, Ângela e Mariana; meus primos: Anderson, Joyce, Adalberto, Fernanda, Ryan e Ana Luíza.

A todos e todas do Assentamento Mulungu que me recebem em sua casa desde 2013. Lá que fiz minha primeira aula de campo e foi lá também que tive a oportunidade de realizar minhas pesquisas e concluir meu curso. Muito obrigado a Dona Nonata, Dona Dolores, Seu Nonato, Barão, Derlania, Nayane, Aparecida, Iara e o restante da família por me adotarem durante meus estágios de vivência.

A Universidade Federal do Ceará por me dar a oportunidade de ter estudado um curso tão especial e ter ajudado com meu amadurecimento profissional por cinco anos.

A professora Maria Lúcia por ter me aceito como orientando desde o início da minha graduação e por ter me dado todo o apoio que precisava.

A todos os meus professores durante o período de graduação, entre eles: Nadja Ricardo, Maria de Fátima, Rosemeiry Melo, Lucy Vidal, Niedja Goyanna, Antônia Pimenta, Maria Baccache, Raquel Miranda, Renato Innecco, Guillermo Rojas, Luiz Euquério, Carlos Alexandre, Claudivan Lacerda, Francisco José (Franzé), Cláudia Campos, Carla Renata, Socorro Carneiro, Marcelo de Almeida, Míriam Gomes, Julius Blum, Raul Shiso, Patrícia Pimentel, Carmem Dolores e Sebastião Medeiros.

Ao Ministério da Educação pela concessão da bolsa do qual permaneci por mais de quatro anos.

A todos meus companheiros do PET Agrárias Conexões de Saberes e Programa Residência Agrária: Lorena, Héliida, Ricardo (Baiano), Abel, Danier, Renata, Mayara, Priscila, Gabriela, Cecília, David, Ruggeri, Hyllana, Mara, Luís Sérgio, Mailson, Andreza, Cíntia, Lívia, Lúcio, Érica, Leolete, Mariana, Luíza, Gema, Régis, Débora, Carla, Diana e Ivana. Em especial a Zilcinete e a Dona Maria por estarem todos os dias da semana cuidando do nosso espaço e nos recebendo com o maior amor.

A todos do Laboratório do Semiárido por ter me acolhido como membro em 2015, em especial aos professores Lemos e Patrícia e aos meus colegas: Milena, Mirla, Melyssa, Julyanne e Aquiles.

A todos que me acompanharam na minha formação em Guia de Turismo do Instituto Federal do Ceará, em especial os professores: Lidiana, Enos, Margareth e Débora e aos meus amigos de curso: Priscila Pinto, Gabriele Sousa, Bruno Sturaro, Pedro Henrique, Jordana Steiner, Leonildo Sales, Mariana Dias, Raniele Araújo e Manuela Miranda.

A Tânia Nogueira, Guia de Turismo de Petrolina/BA que me inspirou profissionalmente e que me fez perceber o quanto é grandioso o nordeste brasileiro.

A todos meus colegas no curso técnico do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, em especial: Aurélio, Aurinete, Ernilton, Carleonis, Evelice, Sampaio, Rafael, Vlademir, Gabrielle, Jodeilson, Leonete, Welington, Luciflávio, Aparecida, Ariagina, Rosário, Patrícia, Pedro, Tarcísio, Telino, Vinícius e aos professores: Caio, Marcos e Karilena.

Aos meus melhores amigos: Gabriela, Marcílio, Beatriz, Wellington, Bruno, Régia, Danier, Rauny, André, Samuel, Dalila, Ygor, Camila, Ricardo, Letícia, Gleydyson, Yan Lima, Suezio Crispim, Juliette, Daniele, Ozilando e Yan Pável. Tive a oportunidade de conhecê-los no curso de agronomia e acredito que seremos amigos por toda a vida.

Aos professores participantes da banca examinadora Francisco Casimiro, Maria Lúcia, Patrícia Verônica e Cecília Barreto pelo tempo, pelas valiosas colaborações, sugestões e por acreditarem no meu trabalho.

Ao Centro Acadêmico Dias da Rocha - Gestão Semear por todos os Cantos pelos diversos ensinamentos durante o meu curso e por me auxiliar na minha formação como profissional mais humano.

A Rafaela, Seu Goulart, Sílvio e a Simone por atenderem as minhas maiores demandas como universitário: fotocópias e impressões.

Ao Bruno Lobo por me ajudar com meu projeto e ao Bibliotecário Jairo Viana por me ajudar tirando minhas dúvidas quanto a formatação do meu trabalho.

“Por isso vamos plantar
Sem veneno e produzir
Alimentos mais saudáveis
Prontos para consumir
Com a Agroecologia
Sem a vida destruir.

O futuro do planeta
Depende da humanidade
Precisamos construir
Vida com mais qualidade
Tratar os seres da terra
Com menos brutalidade.

É necessário rever
O jeito de produzir
E mudar radicalmente
A forma de consumir
Um mundo mais sustentável
Nós devemos construir.

Não vamos usar veneno
No solo e nas plantações
Mas cuidar da natureza
Sem fazer devastações
Hoje a natureza berra
Vamos preservar a terra
Para as próximas gerações”.

Rogaciano Oliveira & Gigi Castro

RESUMO

Uma alternativa para um melhor aproveitamento das potencialidades do semiárido é o incentivo à agricultura familiar. Os Assentamentos Rurais de Reforma Agrária têm objetivado entrar na chamada transição agroecológica, um caminho para se buscar uma agricultura cada vez mais sustentável. É nesse contexto que se encontra o Assentamento Mulungu, no município de Tururu/CE. O assentamento é caracterizado por ter sua produção agropecuária de base agroecológica com a utilização da tecnologia Mandala. Esse trabalho desenvolveu-se dentro do Programa Residência Agrária (PRA) lotado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), tendo como objetivos descrever a organização do assentamento por meio de um zoneamento; resgatar a história do Assentamento e descrever o modo de trabalho desenvolvido nas mandalas do Assentamento Mulungu. Para isso foi adotada a Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários. A partir de um estudo aprofundado do Assentamento Mulungu realizou-se o zoneamento e estudo de evolução histórica. Desde a época no qual era a Fazenda Capelão até os dias atuais a região não parou de produzir e foi lugar importante para a implementação de projetos de desenvolvimento agrícola, resultado da organização social e política da população. As mandalas foram importantes porque trouxeram melhorias para as famílias pois as ações previstas melhoraram a quantidade da produção, aumentaram as vendas e a geração de emprego e renda, melhorando a qualidade de vida e a cidadania.

Palavras-chave: Agroecologia. Desenvolvimento Rural. Sustentabilidade.

RESUMEN

Una alternativa para un mejor aprovechamiento de las potencialidades del semiárido es el incentivo a la agricultura familiar. Los Asentamientos Rurales de Reforma Agraria tienen como objetivo entrar en la llamada transición agroecológica, un camino para buscar una agricultura cada vez más sostenible. En este contexto se encuentra el Asentamiento Mulungu, en el municipio de Tururu / CE. El asentamiento se caracteriza por tener su producción agropecuaria de base agroecológica con la utilización de la tecnología Mandala. Este trabajo se desarrolló dentro del Programa Residencia Agraria (PRA) concurrido al Centro de Ciencias Agrarias de la Universidad Federal de Ceará (UFC), teniendo como objetivos la descripción del modo de trabajo y agricultura que se desarrollan, detallando los aspectos sociales, económicos y ambientales y estudiar la función de la tecnología social Mandala en el Asentamiento Mulungu. Para ello fue necesario el uso del Análisis-Diagnóstico de Sistemas Agrarios. A partir de un estudio en profundidad de Tururu se realizan las investigaciones del Asentamiento Mulungu de zonificación y estudio de evolución histórica. Desde la época en que era la Hacienda Capellán hasta los días actuales la región no paró de producir y fue lugar importante para la implementación de proyectos de desarrollo agrícola, resultado de la organización social y política del Asentamiento. Las mandalas fueron importantes porque trajeron mejoras para las familias pues las acciones previstas mejoraron la calidad de la producción, aumentaron las ventas y la generación de empleo y renta, mejorando la calidad de vida y la ciudadanía.

Palabras clave: Agroecología. Desarrollo Rural. Sostenibilidad.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Localização de Tururu no Ceará | 24 |
| Figura 2 – Mapa mental de uso e ocupação do Assentamento Mulungu | 38 |
| Figura 3 – Zoneamento Agrossistêmico e Social do Assentamento Mulungu | 29 |
| Figura 4 – Vista da vegetação nativa | 30 |
| Figura 5 – Área queimada | 30 |
| Figura 6 – Rio Mundaú | 31 |
| Figura 7 – Mulher lavando roupas no rio | 31 |
| Figura 8 – Açude Mulungu | 31 |
| Figura 9 – Lagoa do Mulungu | 31 |
| Figura 10 – Casa-sede do Assentamento | 33 |
| Figura 11 – Vista de uma moradia | 33 |
| Figura 12 – Escola-creche do Assentamento | 33 |
| Figura 13 – Abrigo de máquinas agrícolas | 33 |
| Figura 14 – Quintal produtivo | 33 |
| Figura 15 – Cisterna | 33 |
| Figura 16 – Representação de uma mandala do Assentamento Mulungu | 37 |
| Figura 17 – Imagens da mandala das mulheres no Assentamento Mulungu | 38 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Agricultura Convencional X Agricultura Sustentável | 20 |
| Quadro 2 – Quadro de evolução histórica do Assentamento | 35 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|---|
| ADSA | Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários |
| APPs | Áreas de Preservação Permanentes |
| CEPAL | Comissão Econômica para a América Latina |
| INBRA | Instituto Brasileiro de Reforma Agrária |
| INCRA | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária |
| INDA | Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário |
| MDS | Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome |
| MST | Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra |
| mai. | maio |
| PRA | Programa Residência Agrária |
| SDA | Secretária do Desenvolvimento Agrário |
| UFC | Universidade Federal do Ceará |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 15 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 17 |
| 2.1 | A questão agrária no Brasil | 17 |
| 2.2 | Modelos de agricultura e o Semiárido Brasileiro | 20 |
| 2.3 | As mandalas e seu papel na agricultura | 22 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS | 23 |
| 3.1 | As etapas da pesquisa | 25 |
| 3.1.1 | <i>Zoneamento Agroecológico</i> | 25 |
| 3.1.2 | <i>Quadro Histórico</i> | 26 |
| 3.1.3 | <i>Sistema de produção</i> | 26 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 28 |
| 4.1 | Zoneamento Agroecológico do Assentamento Mulungu | 28 |
| 4.1.1 | <i>Área montanhosa e de vegetação nativa</i> | 30 |
| 4.1.2 | <i>Áreas dos Recursos Hídricos</i> | 31 |
| 4.1.3 | <i>Áreas das Agrovilas e atividades individuais</i> | 32 |
| 4.1.4 | <i>Áreas de agricultura e pecuária coletivas</i> | 33 |
| 4.2 | A evolução histórica do Assentamento Mulungu | 34 |
| 4.3 | O impacto das mandalas no Assentamento | 36 |
| 5 | CONCLUSÃO | 40 |
| | REFERÊNCIAS | 41 |

1 INTRODUÇÃO

Uma alternativa para um melhor aproveitamento das potencialidades do semiárido é o incentivo à agricultura familiar principalmente pelo fato na agricultura familiar o próprio trabalho da família que é responsável pela geração de valor, diferente da agricultura patronal, na qual há uma relação típica de exploração de trabalho alheio de empregados ou trabalhadores assalariados; e a agricultura familiar é responsável pela maior parte da produção de alimentos, principalmente por sua característica de integrar a produção e o consumo (ANDRIOLI, 2008).

Os Assentamentos Rurais de Reforma Agrária têm objetivado entrar na chamada transição agroecológica e tentam recuperar a terra que estava desocupada para morar e trabalhar produzindo alimentos saudáveis que visam não só a qualidade, mas a quantidade, dado que a produção de origem agropecuária que não é só para subsistência, mas também para comércio e outras destinações econômicas, visando a segurança e a soberania alimentar.

É nesse contexto que se encontra o Assentamento Mulungu, no município de Tururu/CE. O assentamento é caracterizado por ter sua produção agropecuária de base agroecológica com a utilização da tecnologia Mandala. Nesse lugar é possível observar a importância que o ambiente representa para os camponeses, visto na forma em que eles conduzem suas atividades, principalmente agrícolas e convivem em comunidade.

O presente trabalho caracteriza o Assentamento Mulungu, respondendo a seguinte pergunta: O que torna a mandala como tecnologia social em meio a organização e necessidades dos agricultores e agricultoras do Assentamento Mulungu? Assim a pesquisa tem como objetivo principal caracterizar a função das mandalas frente as realidades do Assentamento em questão. E como objetivos específicos procuram-se: a) descrever a organização do assentamento por meio de um zoneamento; b) Resgatar a história do Assentamento e c) descrever o modo de trabalho desenvolvido nas mandalas do Assentamento Mulungu. Por isso, esse trabalho é importante porque verifica se a agricultura em meio as mandalas garante a segurança alimentar e nutricional das famílias em que nelas trabalham. Para isso foi necessário o uso de um recorte da Análise-Diagnóstico de Sistemas Agrários, proposta por Dufumier (2007) para ser realizar uma análise integradas dos Sistemas Agrários relatados conforme as vivências realizadas entre 2014 e 2018.

A monografia está estruturada em três partes, além dessa introdução. Na primeira parte encontram-se as definições e discussões com embasamento teórico a respeito da questão

agrária e agrícola no Brasil, destacando o papel da agricultura familiar no desenvolvimento sustentável. A segunda parte apresenta os caminhos a serem percorridos na realização do presente trabalho. A terceira parte traça características do Assentamento Mulungu em contraste com sua agricultura, abordadas no estudo. Por fim, apresentam-se a conclusão da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será abordado temas que envolvem a questão Agrária no Brasil, a agricultura familiar brasileira, o desenvolvimento sustentável, agroecologia e a tecnologia Mandala.

2.1 A questão agrária no Brasil

A história registra que os primeiros povos que habitavam o Brasil cultivavam alimentos em pequenos roçados utilizando recursos disponibilizados pela natureza. Algumas tribos indígenas mais desenvolvidas da América Latina, como os maias, tinham até criado um sistema de irrigação para seus cultivos. Com a ocupação dos europeus na América do Sul, praticamente extinguiu-se esse modelo de agricultura para ser implementado a agricultura moderna convencional, caracterizada por latifúndio, trabalho escravo e monocultura para exportação.

Outro marco da modernização da agricultura se inicia no pós-guerra mundial caracterizada com o planejamento da economia pelo Estado.

A proposta de desenvolvimento que se modelava no início dos anos 50 tinha forte influência do projeto nacionalista do presidente Vargas, das recomendações feitas pelas duas missões econômicas norte-americanas no Brasil no final dos anos 40 e, acima de tudo, pela estratégia de desenvolvimento formulada pela recém-criada Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL), das Nações Unidas. Postulava-se, aí, que a indústria deveria liderar o processo de desenvolvimento econômico e que à agricultura caberia os papéis de “financiar” o esforço de substituição de importações, promover matérias-primas para a indústria nacional nascente e alimentar a crescente população urbana do País (SILVA, 2003, p. 87).

Esse período ocorreu a passagem do completo rural para complexos agroindustriais, transição marcada pela mudança da economia natural por atividades agrícolas industriais. Com a consolidação dos complexos industriais ocorreu de modo cada vez mais intensificado a penetração do capitalismo no campo, tornando-se necessário produzir cada vez mais para assim se ter os maiores lucros. Com isso o campo passou a receber maquinário pesado, agrotóxicos, sementes geneticamente modificadas, fertilizantes e adubos químicos (SILVA, 1996).

Como resultados dessa modernização, Silva (2003) aponta o a) aumento a concentração fundiária, que diminuiu o acesso à terra; b) crescente êxodo rural aumentando o desemprego e inchaços nas periferias e c) o aumento da exploração dos empregados que

vinham do campo e que por falta de oportunidades tinham que adentrar num sistema de trabalho no qual sua mão-de-obra era superexplorada; e 4) o aumento da concentração de renda para os latifundiários.

É neste contexto que os agricultores superexplorados buscam lugar para ter a garantia de seus direitos e assim possam sobreviver.

São os conflitos pela terra que demarcam a história do Brasil, determinando as transições políticas, sustentando ou derrubando governos, formando as classes sociais, selecionando os privilegiados e os marginalizados, estabelecendo os sistemas de dominação e resistência e deixando para a geração atual um punhado de memórias de vencedores e vencidos (FERNANDES et al., 2012, p.146).

Foi durante as Ligas Camponesas que os camponeses ganharam força como afirma OLIVEIRA (1996, p. 22):

“Foi com as Ligas Camponesas, nas décadas de 50 e 60, que a luta camponesa no Brasil ganhou dimensão nacional. Nascidas muitas vezes como sociedade beneficente dos defuntos, as Ligas foram organizando, no nordeste brasileiro, a luta dos foreiros, moradores, arrendatários, pequenos proprietários e trabalhadores da Zona da Mata, contra o latifúndio”.

As Ligas Camponesas se espalharam pelo Brasil junto as ideias de resistência de luta pela terra, em oposição a concentração fundiária, resultando a criação do Estatuto da Terra no qual esclarece o conceito de desenvolvimento rural e reforma agrária. De modo que as Ligas resistiram até o golpe militar de 1964, onde os conservadores ganharam força e assim a lógica do monocultivo e latifúndio. Como consequência tivemos mais investimentos nesse modelo de agricultura convencional e aumento da concentração de terras gerando mais desemprego, desigualdade social e êxodo rural.

Ao mesmo tempo em que a terra é monopolizada pelo latifúndio e a empresa, como reserva de valor, ou para exploração, expropriam-se índios, caboclos, sitiante e posseiros. Desenvolve-se um singular divórcio entre os produtores e a propriedade dos meios de produção, em favor de latifúndios e empresas protegidas econômica e politicamente pelo Estado (IANNI, 1989, p. 24).

Pereira (2014) afirma que a lógica de modernização conservadora, fez com que se tenha uma dicotomia entre o campo e a cidade estabelecendo uma cultura onde se busca o padrão da vida moderna da cidade, como se o campo fosse um lugar de atraso.

Stédile (2008) defende que a questão agrária pode ser compreendida como o conjunto das interpretações e análises da realidade agrária, que explica como se organiza a posse, a

propriedade e o uso e utilização das terras na sociedade brasileira. Já Fernandes (2011) afirma que questão agrária é “o movimento do conjunto de problemas relativos ao desenvolvimento da agropecuária e das lutas de resistência dos trabalhadores, inerentes ao processo desigual e contraditório das relações capitalistas de produção”.

O paradigma da questão agrária diz respeito ao fortalecimento do campesinato, mudança da base tecnológica, conquistas de terras, incentivo e apoio à agroindústria, novos moldes de organização da produção e construção da soberania alimentar. Neste sentido, se firmam o respeito e a defesa da biodiversidade, através da diversificação de culturas e criações, em busca de uma matriz tecnológica que acabe com as situações dilacerantes de trabalho e garanta uma produção agrícola saudável, promovendo qualidade de vida no campo (PEREIRA, 2014, p. 35).

Pereira (2014) afirma que os camponeses lutam pelo fato de que as políticas públicas sejam cumpridas, exigindo reforma agrária e os direitos básicos os quais lhe foram negados ao longo do tempo. É devido a reforma agrária não ter acontecido que ocorre os inchaços das cidades e o aumento da desigualdade social no país.

Em 1984 surge o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) indo contra a expansão das fronteiras agrícolas, megaprojetos e mecanização da agricultura já que causavam diversos problemas sociais a pequenos agricultores. Ela ia contra ao projeto de reforma agrária imposto no regime militar que impuseram aos sem terras a integração destes em terras devolutas em regiões remotas, como a ocupação em áreas na Transamazônica.

O MST busca a redistribuição de terras improdutivas e tem como pauta a Lei Nº 4.504 do Estatuto da Terra no qual garante “o direito à terra para quem nela vive e trabalha condicionada pela sua função social”. Foram criados também o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (INBRA), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário (INDA) em prol a reforma agrária do país.

É nesse contexto que surgem o Assentamento Rural que pode ser definido como a criação de novas unidades de produção agrícola, por meio de políticas governamentais, visando o reordenamento do uso da terra; ou a busca de novos padrões sociais na organização do processo de produção agrícola: projetos de colonização, reassentamento de populações atingidas por barragens, planos estaduais de valorização das terras públicas e de regularização possessória; programas de reforma agrária e criação de reservas extrativistas (BERGAMASCO, 1996).

2.2 Modelos de agricultura e o Semiárido Brasileiro

A agricultura divide-se em dois ramos. Uma quanto ao desenvolvimento sustentável pautada em ser socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente correta. O outro modelo é visando o lucro. Na tabela 1, temos um esquema que diferencia a agricultura sustentável da convencional.

Quadro 1: Agricultura Convencional X Agricultura Sustentável.

| <i>Agricultura Convencional</i> | <i>Agricultura sustentável</i> |
|---|---|
| Centralização do poder e controle nas multinacionais. | Descentralização do poder, controle local e diversificado. |
| Dependência de inúmeras fontes de energias externas e serviços provenientes do agronegócio. | Baixa dependência de insumos de fora da propriedade e do complexo do agronegócio, inclusive do crédito rural. |
| Domínio da natureza, eterna luta contra a natureza para extrair benefícios para a espécie humana. | Harmonia com a natureza, o homem e a natureza são inseparáveis e estão interconectados. |
| Baseado na especialização, na redução da base genética de plantas e animais e na monocultura. | Baseado em práticas que estimulam a diversidade biológica em todos os níveis do sistema produtivo. |
| Os recursos naturais são tratados como inesgotáveis. | Comprometimento com a conservação dos recursos naturais à longo prazo. |
| A competição é vista como um aspecto positivo para a agricultura e para a sociedade como um todo. | Importância da cooperação entre os agricultores e da necessidade das comunidades rurais. |

Fonte: Adaptado de Beus & Dunlap (1990).

Toscano (2003) define a agricultura familiar como uma ação responsável pela produção dos alimentos necessários ao consumo da população mundial. Tais alimentos considerados fundamentais são: feijão, arroz, mandioca, milho, leite, carnes (aves, bovinos e suínos). A agricultura familiar constituída por pequenos e médios produtores representa a grande maioria de produtores rurais no Brasil. No total somam cerca de 4,4 milhões de estabelecimentos, dos quais 50% deste estão fixados na Região Nordeste (SANTOS, 2000).

No Norte há dificuldades de comercialização pela distância dos mercados consumidores e esgotamento da terra nas áreas de produção. No Nordeste são minifúndios inviáveis economicamente. No Sudeste é a exigência em qualidade e saudabilidade dos produtos por parte dos consumidores. No Sul é a concorrência externa de produtos do Mercosul (PORTUGAL, 2009).

Um dos desafios que a agricultura familiar enfrenta é de adaptar e organizar seu sistema de produção junto as tecnologias disponíveis para o setor que a possui (GRISA, 2010).

Uma das adversidades basilares para o desenvolvimento do semiárido brasileiro é o acesso à água atrelado ao trinômio estiagem/seca/ escassez, sendo a estiagem relacionada com a semiaridez natural, por onde se desdobra a análise dos paradigmas do combate à seca *versus* convivência com o semiárido, coadunadas com a gama de sujeitos/atores; a seca é entendida não como fenômeno climático, mas como crise de gestão governamental, que sugere implantação de política pública e a escassez contrapondo-se a possibilidade de armazenamento, que se conecta ao advento das tecnologias sociais. Os conhecimentos e práticas contextualizadas que estão na agenda do dia da plêiade de entidades que estudam e atuam no semiárido, desenvolvendo técnicas adaptadas à semiaridez, sem obliterar os predicados climáticos da região, pois a estiagem é uma peculiaridade natural. São conhecidas como tecnologias sociais e “estão espalhadas por todo lugar, mas, por serem extremamente simples, nem sempre o *status* de tecnologia lhes é facilmente conferido” (LASSANCE JR.; PEDREIRA, 2004, p. 63). Possuem extensa área de atuação: agricultura, segurança hídrico-alimentar, saúde, educação, econômico-solidárias etc. A sua definição é multidisciplinar, acata-se a significação da Rede de Tecnologia Social, que a compreende como:

produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social. São práticas baseadas na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente, que aliam saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico [...] resolvem problemas sociais quando são adequadamente inseridas dentro de um contexto cultural particular [...] e promovem a inclusão social (SELVA *et al.*, 2011, p. 05-06).

O semiárido do Brasil é marcado pelo conflito da insegurança hídrico-alimentar no dia a dia de seus habitantes. Na busca por superar esse paradigma, os defensores da noção de “convivência” vêm sendo opositores às antigas práticas políticas assistencialistas, onde é necessário combater a seca através de grandes obras hídricas e recursos federais, de onde se origina o paradigma do combate à seca com estratégias paliativas e clientelistas (SILVA, 2008).

2.4 As Mandalas e seu papel na agricultura

A Mandala é uma tecnologia social promotora do desenvolvimento da agricultura familiar cujo objetivo é promover por meio da cooperação uma atividade econômica que garanta renda e produção de alimentos de qualidade para todos em que nela trabalhem. Ehlers (1994) destaca que o Projeto Mandala se baseia em princípios ecológicos, como a reciclagem de nutrientes, o reuso da água e a variedade de culturas produzidas. Dessa forma, o sistema mandala de produção de alimentos está intimamente relacionado com o desenvolvimento rural da região, sendo considerado um estimulante para a agricultura familiar.

Martins et. al. (2012) descreve a mandala como um

[...] sistema simples que consiste da produção em vários canteiros em torno de uma única fonte de água para irrigação, distribuída uniformemente para plantações diferentes, permitindo um melhor aproveitamento de recursos como a água e o solo. É possível realizar este método de produção em áreas pequenas, e com poucos recursos, proporcionando assim a subsistência e até renda de quem o adota, sendo direcionado para pequenos proprietários ou associações rurais.

A mandala possui um formato circular onde os três primeiros círculos são denominados “Círculo de Melhoria da Qualidade de Vida Ambiental”, e destina-se ao cultivo de hortaliças e plantas medicinais, atendendo às necessidades de subsistência da família. Os cinco anéis seguintes formam os “Círculos da Produtividade Econômica”, e se destinam a culturas complementares diversas, como milho, feijão verde, abóbora e frutíferas, cuja produção em maior escala permite criar excedente para comercialização, gerando renda para o agricultor. O último anel da Mandala é denominado “Círculo do Equilíbrio Ambiental” e destina-se à proteção do sistema, com cercas vivas e quebra-ventos, como forma de melhorar a produtividade e prover parte da alimentação animal, além da oferta dos nutrientes necessários à recuperação do solo (ABREU, Y. et al, 2010).

A Mandala é uma estrutura de produção consorciada de plantas e animais que garantem a subsistência familiar, além de favorecer a produção de excedentes e a inserção da família em empreendimentos sociais que consiste num método participativo para o planejamento e a organização da produção, que se expande em círculos concêntricos para promover a melhoria da qualidade de vida, da produtividade econômica e das condições ambientais do campo e das cidades a partir de unidades rurais de produção familiar (MARTINS et. al. 2012).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho desenvolveu-se dentro do Programa Residência Agrária (PRA) lotado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), através do Estágio de Vivência no Assentamento Mulungu. O Assentamento conta com uma área de 1176,0443 ha, conforme avaliação do módulo mínimo fiscal estabelecido para a região, tem capacidade para assentar 61 famílias, sendo a área média por família cadastrada de 19.2794 ha, mas que segundo o relato dos agricultores está próximo de 200, o número de famílias que estão no assentamento.

O Município onde está localizado o Assentamento é Tururu (Figura 1) localizado no norte do Estado do Ceará distante 119 km da capital cearense. Apresenta uma área de 192,548 km² e população com 14408 habitantes sendo estimado um aumento de 8,8% para 2017 e densidade demográfica de 71,23 habitantes/km² (IGBE, 2010). O município está incluso na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro. O clima do município é caracterizado como Tropical Quente Semiárido e Tropical Quente Semiárido brando. Possui latitude baixa (3° 34' 51'') e a temperatura média varia entre 26 e 28 °C durante todo ano, com pluviosidade de 897,5 mm e período chuvoso de janeiro a maio (IPECE, 2016). Encontra-se entre as Bacias Hidrográficas do Curu e do Litoral. Como principal drenagem superficial tem-se o rio Mundaú, merecendo destaque, ainda, o rio Trairi, na divisa com o município de Trairi. A principal atividade econômica reside nas culturas de subsistência de feijão, milho e mandioca, além de monoculturas de algodão, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas. Na pecuária extensiva destaca-se a criação de bovinos e suínos. O extrativismo vegetal sobressai com a fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas, além de atividades com oiticica e carnaúba. O artesanato de redes e bordados é praticado no município.

O Programa usa como metodologia a aplicação da Pedagogia da Alternância, alternando o Tempo Comunidade e o Tempo Universidade. Essa proposta advém da necessidade de dialogar com os agricultores permitindo assim a troca de saberes, essencial para uma formação adequada e humana dos profissionais que atuam dentro do campo de agrárias.

No Tempo Comunidade que ocorre as vivências no Assentamento Rural no qual o estudante foi destinado a estudar objetivando perceber a realidade por meio da observação, ouvindo as famílias e descrevendo sua realidade no diário de campo. A importância do diário de campo é dada por Barroso et. al. (2011) como uma ferramenta que permite:

"também ao retornar do Tempo Comunidade, abordar de forma sistêmica nossas primeiras vivências, convivências e refletir sobre as experiências nos assentamentos rurais, através da socialização de nossas anotações. Assim nos possibilita compartilhar nossas experiências, que numa perspectiva etnográfica traz nosso olhar, nosso ouvir a respeito do modo de vida das pessoas, seus símbolos, que muitas vezes para nós estudantes parece ser diferente do universo campesino cearense."

Figura 1- Localização de Tururu no Ceará



Fonte: Abreu, R. (2006).

A partir da visão holística da realidade do Mulungu que proporcionou a melhor descrição do Assentamento que foi vivenciada por 4 anos (2014-2018) por meio do estudo de caso que é a maneira de descrever contextos complexos envolvidos em diversos fatores.

A complexidade do sistema agrário caracteriza-se pela atividade agrícola no meio rural que pode ser entendido por meio de análise realizado em conjunto com os agricultores e suas organizações, de modo a construir uma análise de uso e ocupação da área gerando cenários passados, presentes e futuros e, assim, proporcionando uma discussão de políticas que possam prover o desenvolvimento rural sustentável. A compreensão das singularidades da área é imprescindível para se pensar em tais ações que reflitam a qualidade de vida no campo.

Garcia Filho (1999) defende que um sistema agrário é antes de tudo um modo de

exploração do meio historicamente constituído, um sistema de forças de produção, um sistema técnico adaptado às condições bioclimáticas de um espaço determinado, que responde às condições e às necessidades sociais do momento. Um modo de exploração do meio que é produto específico do trabalho agrícola, utilizando uma combinação apropriada de meios de produção inertes e meios vivos para explorar e reproduzir o meio cultivado, resultado das transformações sucessivas sofridas historicamente pelo meio natural.

Para Dufumier (2007), os principais objetivos dessa metodologia são identificar e classificar, hierarquicamente, os elementos de natureza agroecológicos, técnicos e socioeconômicos e compreender como eles interferem nas transformações das atividades agrícolas. Assim, é necessário compreender as relações entre as partes e entre os fatos ecológicos, técnicos e sociais que explicam a realidade.

3.1 As etapas da pesquisa

As etapas metodológicas deste estudo, têm por finalidade aprofundar o debate do tema apresentado. Após a aplicação das etapas selecionadas do ADSA, essa pesquisa apresenta reflexões sobre o uso da mandala que foram obtidas conforme os anos de vivência realizados e registrados no diário de campo que de alguma forma não pode ser descrito durante a ADSA.

A seguir será caracterizada cada etapa da metodologia (ADSA) realizada no desenvolver da pesquisa, bem como o caminho percorrido no trabalho de campo.

3.1.1 Análise dos estudos já existentes

As etapas se iniciam com a organização e análise dos documentos históricos, estatísticos e cartográficos já existentes. Segundo Garcia Filho (1999), o objetivo desse esforço é fazer rapidamente, com os dados já disponíveis, correlações entre as diferentes variáveis (clima, solos, relevo, cobertura vegetal, estrutura fundiária, dados demográficos e de produção, infraestrutura, etc.). Assim, foram organizados e analisados os documentos da associação do Assentamento para as primeiras compreensões da realidade. A vivência com as famílias foi muito importante nesse momento da etapa, pois todos os documentos necessários foram disponibilizados para a pesquisa.

3.1.2 Leitura de paisagem e zoneamento agroecológico

A leitura de paisagem tem diversos objetivos como verificar se a região é homogênea identificando e caracterizando as heterogeneidades; identificar os diferentes tipos de agricultura existentes; identificar os condicionantes ecológicos dessas atividades agrícolas; levantar hipóteses que expliquem essas heterogeneidades e a formação dessa paisagem (relações entre o homem e o ecossistema) e elaborar um zoneamento preliminar da região.

Desse modo, foi realizado um percurso sistemático no Assentamento junto com um jovem para coletar as primeiras informações sobre a paisagem agrária. Em seguida, foram traçadas as primeiras linhas da área, e posteriormente, foi construído um mapa com zonas heterogêneas que se denominou de zoneamento agroecossistêmico socioproductivo.

A participação de alguns moradores na construção do mapa foi fundamental, pois alguns detalhes não tinham sido percebidos na caminhada transversal. Para o registro da caminhada, foram utilizados os instrumentos máquina fotográfica e o diário de campo. Já a descrição das zonas só foi possível a partir das entrevistas com os moradores mais experientes do Assentamento.

Segundo DUFUMIER (2007, p. 73), “a leitura das paisagens agrárias e as pesquisas exploratórias podem completar-se mutuamente para ajudar a delimitar as zonas relativamente homogêneas do ponto de vista da dinâmica de evolução da agricultura”.

Para Garcia Filho (1999), os resultados esperados da Análise da Paisagem são: um zoneamento agroecológico e uma caracterização inicial das diferentes agriculturas existentes e as primeiras indagações ou as hipóteses preliminares sobre a história regional. (Meio físico, estrutura agrária, evolução das técnicas agrícolas entre outros).

3.1.3 Entrevistas e Quadro histórico

Dufumier (2007) demonstra a importância de identificar a história do Assentamento porque é com um estudo histórico que se pode obter uma relação cronologia das transformações sociais e das mudanças técnicas. Assim, deve ser dada atenção as evoluções históricas para averiguar que acontecimentos que o levaram a situação atual.

Segundo Garcia Filho (1999), o objetivo dessas entrevistas não é só estabelecer uma cronologia dos fatos ecológicos, técnicos e sociais relatados, mas, sobretudo, perceber as relações de causa e efeito entre esses três fatos.

As entrevistas foram realizadas nas casas dos agricultores e agricultoras do

assentamento conforme o tempo que eles tinham disponível. Eram caracterizadas como semiestruturadas e tinha como alvo os assentados de mais idade do Mulungu, mas também foram feitas entrevistas com lideranças mais jovens do Assentamento. Foram utilizados para registrar esse processo o diário de campo e fotografias.

Após as entrevistas é construído um quadro estabelecendo as relações dos fatos técnico, sócio-econômico e ecológico de acordo com cada ano.

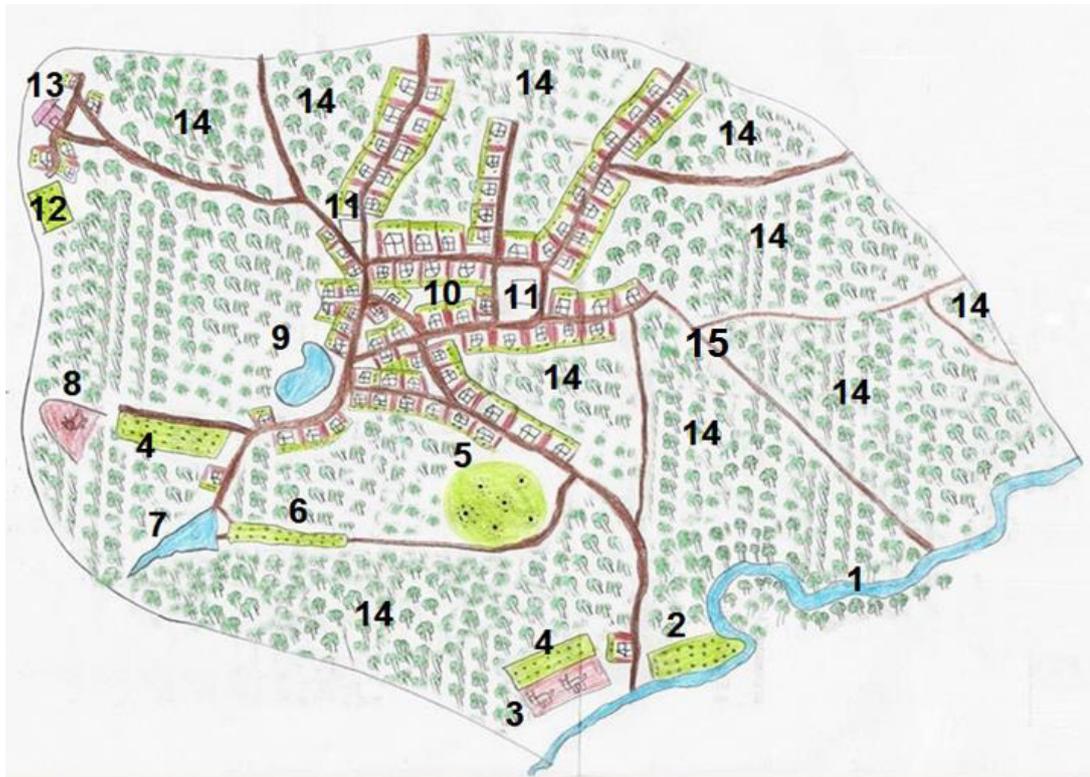
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será apresentado características principais do Assentamento Mulungu, abordando aspectos históricos, geográficos, socioeconômicos junto as percepções relatadas pelas pesquisas de campo realizadas.

4.1 Zoneamento Agroecológico do Assentamento Mulungu

Segundo a percepção obtidas com a observação livre, leitura de documentos do Assentamento e das percepções dos moradores foi possível a elaboração do mapa mental do Assentamento (Figura 2) tem a seguinte conformação de uso: Rio Mundaú, monocultivo de Coco, criação de gado, monocultivo de caju, mandalas, monocultivo de bananas, açude, criação de animais soltos, lagoa, Casas com quintais produtivos e criação de animais, área de lazer, roçado, casa de farinha, área não explorada/preservação e estradas.

Figura 2- Mapa Mental de uso e ocupação do Assentamento Mulungu

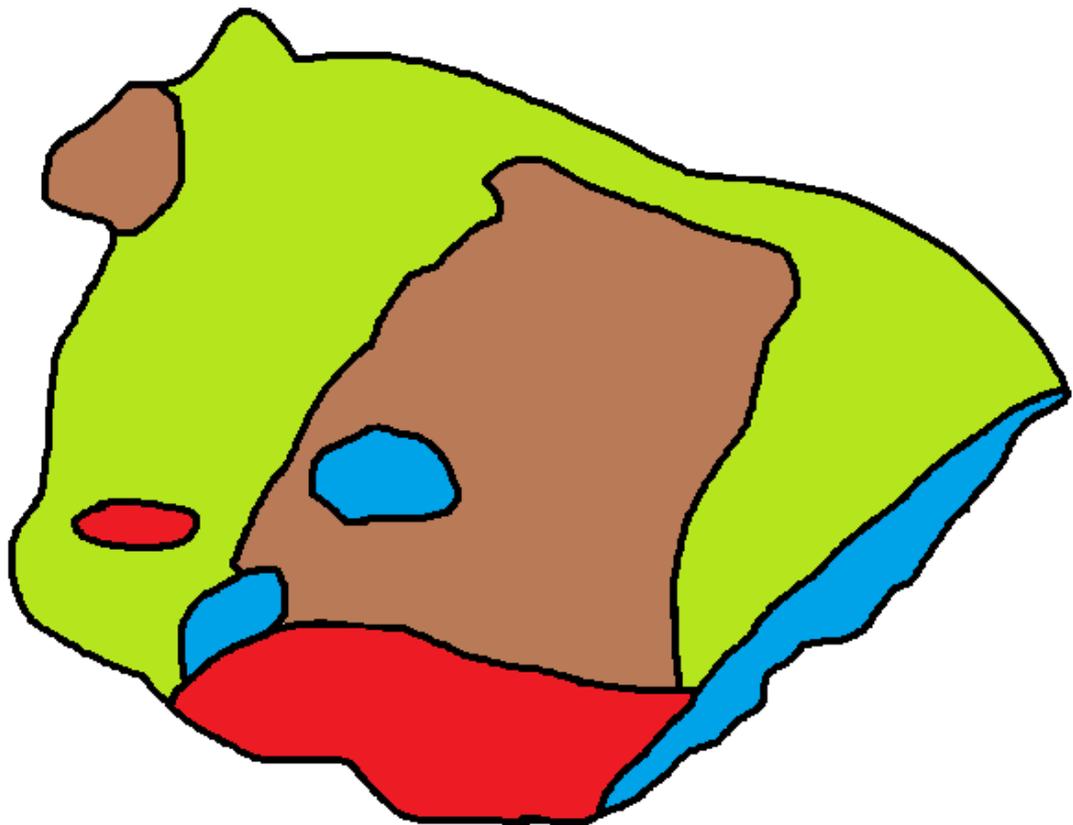


Legendas: 1) Rio Mundaú; 2) Monocultivo de coco; 3) criação de gado; 4) Monocultivo de caju; 5) Mandalas; 6) Monocultivo de bananas; 7) Açude; 8) Criação de animais soltos; 9) Lagoa; 10) Casas com quintais produtivos e criação de animais 11) área de lazer; 12) Roçado, 13) Casa de farinha; 14) Área não explorada/ preservação 15) Estradas.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Através do zoneamento agroecológico foi possível compreender as heterogeneidades dos sistemas de uso, identificando os modos de exploração existentes nas áreas. Tais conformações de uso e ocupação do Assentamento estão expressas na Figura 3 e serão explanadas posteriormente por meio das atividades socioambientais e econômicas que regem a complexidade da organização do Assentamento.

Figura 3: Zoneamento Agrossistêmico e Social do Assentamento Mulungu



Legenda: Área de agricultura em vermelho; Recursos Hídricos em azul; Agrovilas em marrom e área montanhosa e vegetação nativa em verde.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

No presente estudo foi possível identificar e caracterizar quatro zonas heterogêneas e construir o zoneamento agroecossistêmico social que é composto de homens e mulheres, meios inertes (instrumentos e equipamentos produtivos) e de matéria viva (plantas cultivadas e animais domésticos) de que dispõe a população agrícola para desenvolver as atividades de renovação e de exploração da fertilidade do ecossistema cultivado, a fim de satisfazer direta (por autoconsumo) ou indiretamente (por trocas) suas próprias necessidades (MAZOYER E ROUDART, 2010).

De uma forma geral, esse procedimento resulta nas primeiras informações sobre o local de estudo, tanto em relação às atividades agrícolas desenvolvidas pelas famílias e aos tipos de criações de animais, quanto as suas instalações, estruturas existentes, organização habitacional, além das formas de sociabilidade e reciprocidade dos sujeitos.

4.1.1 Área montanhosa e de vegetação nativa

Essa zona é caracterizada pela vegetação nativa e se divide em duas subzonas: uma subzona que é a reserva legal, que não pode ser desmatada, e a outra que pode ser desmatada e manejada. Os fatores que diferenciaram essa zona em duas subzonas são as características inerentes à diversidade da vegetação, ao solo e ao manejo da vegetação; que podem despertar no interesse de exploração.

Farias (2013) defende que a Reserva Legal é uma área dentro da propriedade rural que deve ser preservada pelo proprietário por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida para assim ser atingido a manutenção da biodiversidade local. Como o Assentamento Mulungu está localizado na região nordeste do país a área de reserva é de no mínimo 20% do total do imóvel. Trata-se de uma área de proteção ambiental de grande importância para a sociobiodiversidade da propriedade rural, pois tem a finalidade de conservar a flora e a fauna nativa, a diversidade biológica, conservar e reabilitar o microclima, a fertilidade do solo e os processos ecológicos essenciais (Figura 4).

Figura 4 - Vista da vegetação nativa



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Figura 5 - Área queimada



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Há também as matas ciliares, que são Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao redor dos recursos hídricos, como no Rio Mundaú, sendo reguladores de fluxos de água, sedimentos e nutrientes no ecossistema aquático.

Na área no qual é permitido desmatar, é o local onde são construídas estradas,

cercados e ocorre a extração de madeira para lenha, já que algumas famílias têm preferência por fogão a lenha. No período seco ovinos e caprinos são criados soltos e foram avistados em áreas montanhosas do assentamento. Em algumas áreas foram visto o uso do fogo para “limpeza da área” (Figura 5).

4.1.2 Áreas dos Recursos Hídricos

O Assentamento Mulungu encontra-se na sub-bacia do rio Mundaú, que embora os relatos dos moradores de que suas águas estejam poluídas, ele é importante para a garantia da irrigação na agricultura e para o abastecimento das mandalas (BARROSO *apud* SOUZA et. al. ,2008, p.39). A água também é conduzida pelo SISAR para abastecimentos nas casas e muitos moradores usam o rio (Figura 6 e 7) para lavar roupas e lazer. Foi construído dentro do rio alguns poços na tentativa de extrair água durante a seca.

Figura 6 - Rio Mundaú



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 8 - Açude Mulungu



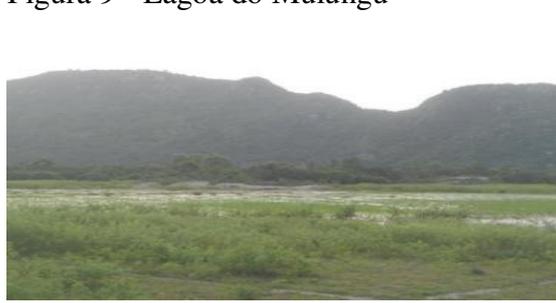
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Figura 7 - Mulher lavando roupas no Rio



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 9 - Lagoa do Mulungu



Fonte: BARROSO (2012).

Também temos o Açude Mulungu (Figura 8) que é abastecido pelo Riacho São Domingos e que tem acumulação total de 93016 m³, com altura máxima de 9,2 m (BARROSO *apud* SOUZA et. al. ,2008, p. 37). Durante os estágios de vivência foram observados os períodos de seca e cheia do açude. Para os moradores o açude é fundamental

principalmente para a agricultura, para a pecuária e para uso doméstico. Segundo Campos (2012), a pequena açudagem desempenha, principalmente, a função de suprimento da demanda rural difusa, que está relacionado às necessidades das populações dispersas no campo que geralmente sobrevivem da agricultura de sequeiro.

Outro recurso hídrico importante é a Lagoa do Mulungu (Figura 9) que possui grande extensão e baixa profundidade e onde é relatada que ela foi bastante afetada devido a remoção das APPs da lagoa com a construção de algumas casas ao seu redor (BARROSO *apud* SOUZA et. al.,2008, p. 38).

4.1.3 Áreas das Agrovilas e atividades individuais

A organização das moradias do assentamento em agrovilas é destacada por Pereira (2014) como um ponto positivo para a vida coletiva, já que facilita o acesso à energia elétrica, água encanada e tratada, facilidade de reuniões, comércio dentre tantas outras atividades que a comunidade desenvolve. Nas Agrovilas do Assentamento Mulungu estão a casa-sede (Figura 10), as moradias (Figura 11), instalações de energia, igrejas, campos de futebol, escolas (Figura 12), abrigo de máquinas e equipamentos agrícolas (Figura 13), posto de saúde, mercadinhos e até bares.

Nas moradias são possíveis encontrar os chamados quintais produtivos, onde os moradores cultivam plantas medicinais, frutíferas e criam animais para o consumo próprio (Figura 14). O quintal produtivo é extremamente importante garante as famílias que elas consumam determinados alimentos que se fossem cultivados em espaços coletivos, como em mandalas, eles poderiam ser furtados. Em algumas moradias é possível encontrar cisternas (Figura 15) que foram distribuídas para as famílias de acordo com a necessidade delas avaliadas nas reuniões da Associação dos assentados.

É crescente no Assentamento o número de pequenos comércios, chamados popularmente de mercadinhos, que são construídos no primeiro cômodo da frente das casas e que mesmo sendo pequeno possui uma diversidade de produtos que atende as necessidades da agrovila. Mesmo sendo regra em diversos Assentamento, a venda de bebida alcoólica é proibida, mas no Assentamento surgiram também bares.

Nas agrovilas também encontramos um ponto de saúde, que segundo Pereira (2014) um médico visita as famílias pelo menos uma vez durante a semana e trabalha no posto diariamente, garantido pelo Programa Saúde na Família. Porém, o que se pode observar é que na realidade o posto sempre está fechado e quando há a necessidade de um atendimento

médico, o assentamento deve ir para Itapipoca, e em último caso Fortaleza.

Quanto a educação, o Assentamento possui a Escola Francisca Moreira de Freitas e a Creche Nossa Senhora das Dores, garantindo o ensino infantil e fundamental dos jovens.

Figura 10 - Casa-sede do Assentamento.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Figura 13 - Abrigo de Máquinas Agrícolas



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Figura 11 - Vista de uma moradia.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 14 - Quintal produtivo.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 12 - Escola-creche do Assentamento



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Figura 15 - Cisterna.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4. 1.4 Áreas das agricultura e pecuária coletivas

Essa zona é caracterizada por possuir mandalas caracterizadas como espaço coletivo para cultivo de vegetais de diferentes espécies, o sítio das bananeiras, uma área de criação de gado, monocultivo de coco, e duas áreas de monocultivo do caju.

A mão de obra para os quintais produtivos ocorre durante o ano todo, visto que a

manutenção da diversidade dos vegetais (frutas, hortaliças) é constante, colhendo em épocas diferentes do ano.

Os sistemas compostos pelo cultivo do feijão, arroz e milho intensificam a necessidade de mão de obra no início do ano, momento em que os agricultores preparam o solo, para o plantio das culturas e a colheita no período chuvoso.

A cultura formada por cajueiros apresenta-se nos últimos meses do ano, intensificando a mão de obra, devido à colheita do caju. O sistema de criação de animais demanda uma mão de obra familiar durante todo o ano, necessária para o acompanhamento do desenvolvimento do sistema produtivo. Já no sistema de exploração de lenha é feita todo mês, nos dias em que for necessária a ação.

4.2 A evolução histórica do Assentamento Mulungu

Para compreender melhor as zonas identificadas, as mudanças ocorridas no Assentamento Mulungu e o surgimento de novas atividades, foram feitas entrevistas com os assentados mais experientes, já que esses indivíduos dispõem de mais informações capazes de explicar os fenômenos ocorridos ao longo dos anos e também foram feitas entrevistas com lideranças mais jovens do assentamento.

Com isso foi possível a construção do quadro 2, que traz, de forma sistêmica, as relações dos fatos socioeconômicos, ambientais e técnicos com as zonas identificadas e as consequências desses fatos. Assim, as informações contribuem para a compreensão da realidade e da evolução do Assentamento.

Dufumier (2007) defende são as histórias das transformações agrícolas que conferem uma relativa unidade a cada uma das zonas, em contraste com as zonas vizinhas. O importante é destacar os processos que resultaram em mudanças, identificando as novas atividades.

Para a compreensão do quadro da Evolução Histórica do Sistema Agrário do Assentamento, é preciso observar essa sequência de quatro pontos: fatos ecológicos, técnicos, socioeconômicos e o principal modo de exploração.

Quadro 2: Quadro de evolução histórica do Assentamento

| Ano | Fatos Ecológicos | Fatos Técnicos | Fatos socioeconômicos | Principal modo de exploração |
|------|---|--|---|--|
| 1958 | Seca | Criação do Açude | Baixa na produção agrícola e menor renda | Monocultivo da mandioca. |
| 1979 | Seca | | Famílias Ameaçadas de expulsão da terra. Início da Luta pela desapropriação. | Troca do monocultivo de mandioca por culturas de sequeiro e de subsistência. |
| 1988 | | Chegada de tratores e implementos agrícolas. | A fazenda passa a ser dos agricultores. Cria-se a Associação dos Trabalhadores Livres do Mulungu. Fim do trabalho na Casa de Farinha. | |
| 1992 | | Plantio de coqueiro gigante próximo ao Rio Mundaú. | Garantia de renda-extra ao assentamento. | |
| 1998 | Relatos de chuvas em grande quantidade. | Reforma na parede do Açude. | As cheias melhoraram as produções e garantiram melhor renda. | Agricultura de subsistência. |
| 2001 | Seca | Construções de poços na Agrovila Capelão. | Renda das famílias diminuem. | |
| 2006 | | Construção de uma horta irrigada próximo ao açude. | | Hortaliças para consumo familiar e venda de excedentes. |
| 2007 | | Construção de 5 mandalas pela petrobrás | | Agricultura caracterizada por policultivo e espaço coletivo. |
| 2011 | Proibição de cultivo na serra. | | | As plantações de milho e feijão são feitas próximas ao açude. |
| 2012 | Seca | Projeto da criação de mais 10 mandalas. | | |
| 2014 | | Início da construção das mandalas. | O trabalho passou a ser intensificado nas mandalas e perdeu força na agricultura. | |
| 2015 | Quadra chuvosa intensa | | Intensificação do trabalho nas mandalas. | |
| 2016 | | Reforma na parede do açude devido a cheia. Os tratores são consertados. Construção de 25 cisternas nas casas dos agricultores. | Um grupo de sete mulheres se organizam para trabalhar juntas em uma das mandalas construídas. | Culturas de subsistência e hortaliças para venda. |
| 2018 | | | A mandala feminina conta com apenas o trabalho de mais duas mulheres. | |

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

4.3 O impacto das mandalas no Assentamento

As mandalas do Assentamento Mulungu surgiram devido ao projeto Ecovida, patrocinado pelo Programa Petrobras Desenvolvimento e Cidadania. A mandala é considerada uma tecnologia social de baixo custo e que promove a distribuição de água de forma sustentável, além disso, proporcionar a produção de alimentos de origem vegetal e animal para as populações mais carentes. Com o trabalho contínuo nas mandalas é possível obter além do alimento para subsistência, também um excedente para vender e assim garantir uma renda. Junto com a implementação da mandala também aconteceu uma capacitação que abrangia as seguintes áreas do saber: a) técnicas de produção de alimentos de origem vegetal e animal; b) Agroecologia, Segurança Alimentar e Nutricional; c) Economia Solidária, gestão e comercialização da produção, em um curso totalizando 60 horas.

O projeto era supervisionado inicialmente pela equipe técnica, coordenador e pelos próprios assentados. No primeiro ano o foco era garantir a incorporação da tecnologia na comunidade e no segundo ano foi feito feiras para a venda da produção. O público-alvo eram 40 jovens (18 a 29 anos) que passaria pela capacitação da implantação e implementação das unidades de mandala.

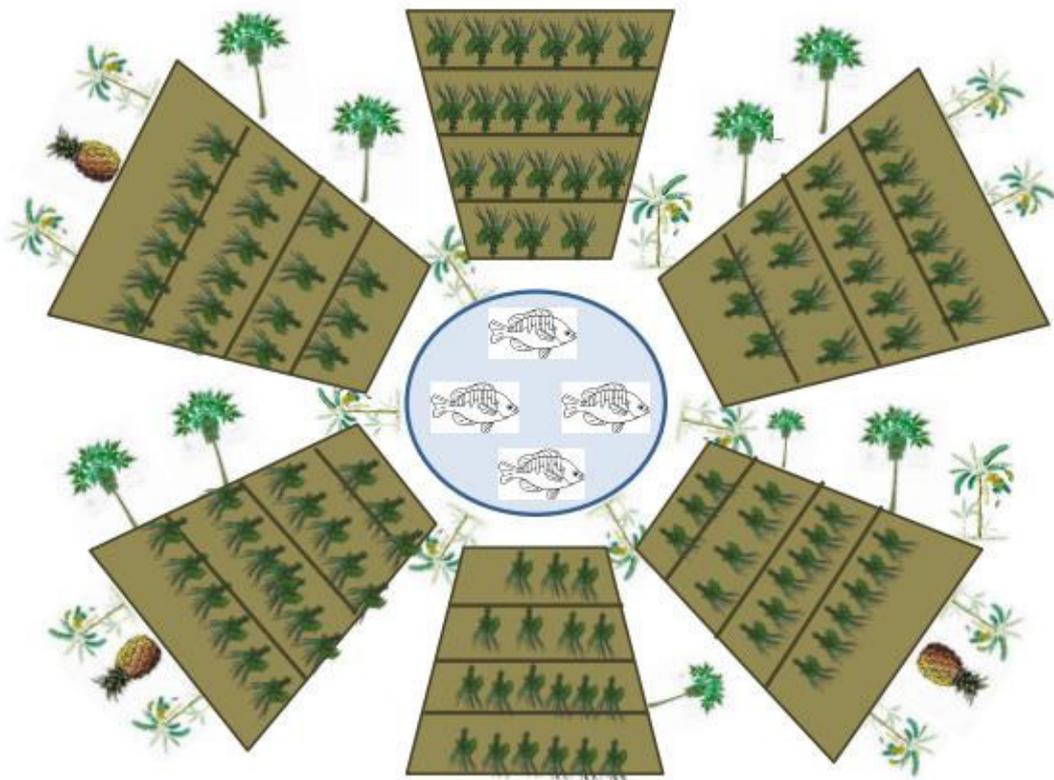
A tecnologia social Mandala inspirou-se na atuação de pequenos produtores que optaram por fazer uma agricultura sustentável, sem uso de agrotóxicos e com o foco na preservação ambiental. O modelo busca: reduzir a dependência de insumos vindos de fora da propriedade; diversificar com eficiência e racionalização os recursos hídricos; alcançar a sustentabilidade em pequenas propriedades; e produzir em harmonia com os recursos naturais (MDS, 2008, p. 5).

A mandala é composta de círculos de distribuição de água, organizados ao redor de um reservatório central em forma de cone, com seis metros de diâmetro na abertura e profundidade de 1,8 metros, armazenando de 27 a 30 m³ de água, onde pode ser criado peixes. Possui baixo custo e tem, como premissa, o manejo orgânico da produção (SDA, 2012). O desperdício na irrigação é evitado com o gotejamento regular nas plantações diversificadas nos círculos concêntricos, onde são plantadas hortaliças e frutíferas, que são fontes de alimento para as famílias e que podem vender o excedente de produção, formar cooperativas e eliminar a ação de atravessadores (Figura 16).

Muitas das famílias do Assentamento Mulungu dedicam-se as atividades coletivas das 12 Mandalas construídas e 3 em conclusão e também aos quintais produtivos. Geralmente os mais velhos têm preferência por trabalhar na atividade agrícola, enquanto os jovens trabalham

na cidade de Tururu porque consideram agricultura como atividade incerta, já que em tempos de escassez hídrica a agricultura fica fragilizada. Entre as atividades não-agrícolas estão moto-taxi e auxiliar na construção civil.

Figura 16: Representação de uma mandala do Assentamento Mulungu



Fonte: BARROSO, 2014.

Afirmam Magalhães, Falcão e Sobrinho (2012) a Mandala procura trazer benefícios as famílias agricultoras, como uma ação para assim trazer uma melhor oportunidade a vida dessas pessoas. Através do trabalho, educação da alimentação e da renda, pessoas podem perfeitamente viver e produzir na sua terra como seus antepassados faziam. Satisfazendo as necessidades básicas alimentares de uma família rural, normalmente constituída de seis pessoas. Esse projeto viabiliza o surgimento alternativo de um vasto empreendimento produtivo. Gerando emprego e renda em comunidades rurais, contribuindo para diminuição de êxodo rural, desmatamento e degradação possibilitando a reestruturação econômica, social e ambiental dessas regiões.

Nas Mandalas do Assentamento Mulungu, nota-se a preferência pelo cultivo das hortaliças, mas também tem outras plantações como: cebolinha, coentro, pimenta, macaxeira, melancia, abacaxi, maracujá, mamão, capim-elefante, urucum. Essas plantas são rodeadas por

outras maiores que geralmente são frutíferas que servem como quebra-vento.

Mesmo sendo considerado um espaço coletivo, o trabalho nas mandalas é mais ocupado por homens. Segundo MARONHAS et. al. (2014) as diferenças entre homens e mulheres são perceptíveis, sejam elas naturais ou culturais. Uma das questões sobre a qual se debruçaram feministas ao longo da história é se essas diferenças são causadoras das desigualdades nas relações de gênero. Em diversas culturas as mulheres, devido à função reprodutiva que cumprem para a espécie humana, estiveram ao longo da história culturalmente associadas ao espaço privado, no qual se encontra o âmbito doméstico, de reprodução da vida. A desigualdade, entretanto, ocorre a partir do momento em que os trabalhos são hierarquizados, ou seja, em que o trabalho reprodutivo é menos valorado do que o trabalho produtivo.

Figura 17: Imagens da mandala das mulheres no Assentamento Mulungu



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Com a crescente presença do homem na mandala, as mulheres foram menos visibilizadas nesse espaço e as que continuavam por lá tinham seus trabalhos reconhecidos como uma ajuda, ou seja, mesmo com a vida dupla de agricultora e com trabalho doméstico, elas ainda não tinham seu esforço sendo reconhecido.

Com a organização feminina e conquista de uma das mandalas é possível observar a partir de 2016 uma maior presença das mulheres nesse ambiente impulsionando mudanças sobre como utilizar a mandala produzindo plantas medicinais, flores, frutos e hortaliças para o consumo das famílias e o excedente para a comercialização (Figura 17). Além do trabalho

como agricultoras, elas ainda têm o trabalho doméstico sob sua responsabilidade e fazem questão de estarem presentes na Feira Agroecológica de Tururu todo mês.

Mesmo sofrendo com o machismo, a dedicação das mulheres só aumenta a sua participação na agricultura, refletindo na produção, apresentando resultados satisfatórios na quantidade e qualidade dos vegetais produzidos, além do fornecimento de plantas medicinais às famílias do Assentamento, auxiliando na cura de doenças.

5 CONCLUSÃO

Mesmo com a escassez de água no semiárido brasileiro, o Assentamento Mulungu tem mostrado que sabe conviver com essas características. Desde a época no qual era a Fazenda Capelão até os dias atuais a região não parou de produzir e foi lugar importante para a implementação de projetos de desenvolvimento agrícola, resultado da organização social e política do Assentamento.

Com o Zoneamento Agroecológico foi possível estudar as regiões do Assentamento, percebendo assim suas fragilidades e potencialidades, principalmente na agricultura, entendendo a dinâmica dos espaços individuais e coletivos. Ao se fazer o resgate histórico é possível perceber o impacto dos acontecimentos ecológicos, sociais e técnicos no Assentamento e como eles influem até os dias de hoje. A mandala, por exemplo, advinda do projeto Ecovida, transformou o modo de se fazer agricultura na região porque anteriormente era mais forte uma agricultura em espaços individuais. Como consequência dos benefícios que as mandalas traziam o Assentamento recebeu mais 10 dessas tecnologias para assim atender a demanda de mais famílias.

Favorecendo a qualidade de vida e a renda das famílias, abrem-se oportunidades, aumentam-se os conhecimentos, recursos e novas técnicas, fazendo com que elas se sintam sujeitas de transformação de sua realidade. Dessa maneira, conclui-se que as mandalas trouxeram melhorias para as famílias dos agricultores e agricultoras do Assentamento Mulungu.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Yolanda Viana; OLIVEIRA, Marco Aurélio Gonçalves de.; GUERRA, Ainclair Mallet-Guy. **Energia, Economia, Rotas Tecnológicas: Textos Seleccionados. Funcionamento do Sistema Mandala**, 2010. Disponível em:
<<http://www.eumed.net/libros/2010e/827/Funcionamento%20do%20Sistema%20Mandala.htm>> Acesso em: 18 mai 2018.
- ARAÚJO, Cidália. PINTO, Emília. LOPES, José. NOGUEIRA, Luís. PINTO, Ricardo. **Estudo de Caso**. Universidade de Minho. Portugal. 2008.
- BERGAMASCO, Sônia .M., NORDER, Luís A.C. **O que são assentamentos rurais**. São Paulo: Brasiliense, 1996. 88p. (Col. Primeiros Passos, 301)
- BARROSO, Héliida de Oliveira; ALVES, Davi de Alencar Araripe Pinheiro; CAVALCANTE, Eduardo Santos; GOMES, Debir Soares. **Conhecendo realidades, compartilhando vivências: na construção de uma Educação do Campo**. I Encontro de pesquisas e práticas em educação do campo da Paraíba. Centro de Educação/UFPB. João Pessoa. 2011.
- BEUS, Curtis E. ; DUNLAP, Riley E. **Conventional versus alternative agriculture: the paradigmatic roots of the debate**. In: Rural Sociology v. 55(4), p. 590 – 616, 1990.
- CAMPOS, José Nilson Bezerra. A evolução das políticas públicas no Nordeste. In: **A Questão da Água no Nordeste** / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. – Brasília, DF: CGEE, 2012. P. 263–287.
- DUFUMIER, Marc. **Projetos de desenvolvimento agrícola: manual para especialistas**. Salvador: UFBA, 2007. 326 p.
- EHLERS, Eduardo Mazzaferro. **O que se Entende por Agricultura Sustentável**, São Paulo, Universidade de São Paulo, 1994, dissertação de mestrado em ciência ambiental.
- FERNANDES, Bernardo Mançano; WELCH, Clifford Andrew.; GONÇALVES, Elienai Constantino. **Governança da Terra no Século XXI: SESSÕES FRAMING THE DEBATE**,

Políticas fundiárias no Brasil: Uma análise geo-histórica da governança da terra no Brasil. Framing the Debate Series, no. 2. ILC, Roma, 2012.

_____. **Questão agrária e disputas territoriais no Brasil.** Presidente Prudente, 2011.

GARCIA FILHO, Danilo P. **Guia metodológico de diagnóstico de sistemas agrários.** Brasília: INCRA/FAO, 1999.

GRISA, Catia. **As ideias na produção de políticas públicas: contribuições da abordagem cognitiva.** In: BONNAL, Philippe; LEITE, Sergio P. (Org.) Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda em transformação. Rio de Janeiro (RJ): Cirad/Mauad X, 2010, p. 93-137.

LASSANCE JUNIOR, Antonio Ernesto Albuquerque.; PEDREIRA, Juçara Santiago. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: BRASIL. Fundação Banco do Brasil. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Banco do Brasil: Rio de Janeiro, 2004.

IANNI, Octavio. **Sociologia da sociologia.** O pensamento sociológico brasileiro. São Paulo: Editora Ática. 1989.

IBGE CIDADES. **Tururu.** 2010. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/tururu/panorama>>, Acesso em 10 mai. 2018.

IPECE. **Perfil básico municipal Tururu.** 2016. Disponível em:
<http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Tururu.pdf>, Acesso em: 10 mai. 2018.

MAGALHÃES, Luciana Cristina Marques.; FALCÃO, Cleire Lima Da Costa.; SOBRINHO, José Falção. **O Sistema Mandala como alternativa para uma melhor convivência com o semiárido, implantado no assentamento São João no município de Sobral-CE.** In: Revista Homem, Espaço e Tempo. Disponível em:

<http://www.uvanet.br/rhet/artigos_marco_2012/02_sistema_mandala.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2018.

MARONHAS; Maitê. SCHOTTZ, Vanessa; CARDOSO, Elisabeth. **Agroecologia, trabalho e mulheres: um olhar a partir da economia feminista**. 2018. 18º REDOR. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/evento/lti/ocs/index.php/18redor/18redor/paper/viewFile/1956/896>>. Acesso em: 05 de jan. 2018.

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Relatório de avaliação do plano plurianual 2008-2011, exercício 2009, ano base 2008**. Subsecretaria de Planejamento Orçamento e Administração. MDS, Brasília, 2009a. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/acesso-a-informacao/planejamentoeorcamento>>. Acesso em 22 mai. 2018.

MARTINS, Renata Knychala; SILVA, Nathália Salgado; FERNANDES, Maiara Oliveira; BORSATO, Jaluza Maria Lima Silva. **O sistema mandala de produção de alimentos: Uma estratégia para o desenvolvimento da agricultura familiar**. 2012. Anais do XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Disponível em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1397_1.pdf>. Acesso em: 18 ma. 2018.

MAZOYER, Marcel e ROUDART, Laurence; **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010. 568 p.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. O marxismo, a questão agrária e os conflitos pela terra no Pontal do Paranapanema. In: COGGIOLA, Osvaldo (org.). **Marx e Engels na História**. São Paulo: Humanitas, 1996.

PEREIRA, Simone Silva. **Soberania alimentar e o Assentamento Mulungu no semiárido cearense**. 2014. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

PHILIPPI, Luíz Sérgio. **A Construção do Desenvolvimento Sustentável**. In.: EDUCAÇÃO

AMBIENTAL (Curso básico a distância) Questões Ambientais – Conceitos, História, Problemas e Alternativa. Coordenação-Geral: Ana Lúcia Tostes de Aquino Leite e Naná Mininni-Media. Brasília: MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2001. 5v. 2.^a Edição Ampliada.

PORTUGAL, Alberto Duque. **O Desafio da Agricultura Familiar**. 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2002/artigo.2004-1207.2590963189>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

SANTOS, João Dagoberto. **Desenvolvimento Rural, Biodiversidade e Políticas Públicas. Desafios e Antagonismos, no Pontal do Paranaponema – SP**. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-14022012-104542/en.php>>. Acesso em 17 de mai. de 2018.

SECRETÁRIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - SDA. **Projeto de Produção Integrada Mandalla**. Lavras da Mangabeira. 2012.

SELVA, Vanice Santiago Fragoso. SILVA, Marlene Maria da. CANDEIAS, Ana Lúcia Bezerra. RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. SANTOS, Simone Machado. **Caracterização de áreas degradadas no alto trecho do Rio Pajeú para gestão e recuperação com uso de tecnologias sociais**. In: XIV ENCONTRO DA REDE LUSOBRASILEIRA DE ESTUDOS AMBIENTAIS. Recife, 2011. Anais. Disponível em: <<http://soac.bce.unb.br/index.php/ERLBEA/XIVERLBEA/paper/view/1439/35>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

SILVA, José Graziano da. Do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: UNICAMP/IE, 1996. p. 1-40.

_____. **Tecnologia e Agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: Editora UFR GS, 2003

SILVA, Pedro Carlos Gama da. **A seca no Nordeste**. Reunião da Comissão Executiva do COEP, Embrapa Semiárido. Brasília-DF, 2013. Disponível em

<<http://www.coeptbrasil.org.br/portal/Publico/apresentarArquivo.pdf> > acesso em 17 mai. de 2018.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Fortaleza: Banco do Nordeste. 2008.

STEDILE, João Pedro. **A questão agrária no Brasil**. 11^a ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

TOSCANO, Luiz Fernando. **Agricultura familiar e seu grande desafio**. Diário de Votuporanga, ano 50, n. 12.769, 2003. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br>>. Acesso em: 17 mai 2018.