



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE – PRODEMA

TATIANE CAVALCANTE DE SOUSA NOJOSA

ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O CASO DO
ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, MADALENA – CEARÁ

FORTALEZA

2019

TATIANE CAVALCANTE DE SOUSA NOJOSA

ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O CASO DO
ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, MADALENA – CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do espaço e desenvolvimento sustentável.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola

Coorientador: Prof. Dr. José Carlos de Araújo

FORTALEZA

2019

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)

- N66e Nojosa, Tatiane Cavalcante de Sousa Nojosa.
Estratégias de convivência com o semiárido : o caso do Assentamento 25 de Maio, Madalena – Ceará / Tatiane Cavalcante de Sousa Nojosa Nojosa. – 2019.
104 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola.
Coorientação: Prof. Dr. José Carlos de Araújo.
1. Comunidades assentadas. 2. Seca. 3. Vulnerabilidade. I. Título.

CDD 333.7

TATIANE CAVALCANTE DE SOUSA NOJOSA

ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O CASO DO
ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, MADALENA – CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do espaço e desenvolvimento sustentável.

Aprovada em: 28/06/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Carlos de Araújo (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Christine Farias Coelho
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

À minha mãe, Antônia Cavalcante, pelo amor e dedicação, sem os quais não teria conseguido trilhar essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida, pela força nos momentos de angústia e por nutrir minha alma com esperança durante toda a jornada.

Aos meus Guias Espirituais por terem iluminado minha trajetória no desenvolvimento desta pesquisa, pela presença em todas as ocasiões, me guiando e me amparando nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais pelo que sou, pelo amor incondicional e pelos ensinamentos de valores preciosos.

Aos meus avôs, Cosmo Cavalcante e Nilce Cavalcante, agricultores familiares, pelo exemplo de determinação e luta.

Aos meus irmãos por sempre acreditarem em meu potencial. Especialmente, minha irmã Bruna Cavalcante por me ouvir em momentos difíceis.

Às minhas sobrinhas, Maria Eduarda e Sofia, por compreenderem minha ausência em momentos especiais para suas jovens vidas.

À professora Iracema Loiola minha gratidão pelo seu empenho na orientação desse estudo, pela confiança, pela paciência e pelos ensinamentos compartilhados. É uma grande alegria poder contar com uma profissional dedicada e competente.

Ao professor José Carlos de Araújo meu respeito e eterna gratidão por todo conhecimento a mim repassado e pelas férteis discussões. É inspirador conviver com um profissional, que construiu sua carreira com esmero e dedicação; além de ser um exemplo de humanidade e sensibilidade.

Aos professores Levi Sampaio e Christine Coelho por terem aceitado fazer parte desta banca e por toda colaboração e sugestão.

À senhora Gorete por ter me recebido e acolhido em sua casa durante o trabalho em campo.

Ao senhor Hildo por ter me acompanhado nas visitas realizadas nas comunidades do assentamento durante o trabalho de campo.

As famílias participantes das entrevistas por terem dedicado um pouco do seu tempo para compartilhar de seu saber.

Aos colegas dos grupos HIDROSED e LASEV pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

Em especial, a Luciana Cordeiro que me ajudou com a elaboração do mapa.

Aos professores do PRODEMA, pelos conhecimentos compartilhados.

À Sônia Almeida, secretária do PRODEMA, pelo carinho e pela disponibilidade e competência com que sempre me atendeu.

Aos meus amigos, especialmente Aquiles Caetano e Eveline Pereira, pela força nos momentos difíceis e carinho.

Aos colegas da turma de mestrado pelo acolhimento e os momentos de aprendizagem.

À Universidade Federal do Ceará, por proporcionar uma excelente oportunidade de estudar e contribuir para o desenvolvimento da ciência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio à pós-graduação do país.

Ao CNPq, pelo financiamento do Projeto Secas (processo número 301677/2015-8).

“(...) A maioria de nós anda pelo mundo sem olhar para ele, sem se dar conta de suas belezas, de suas maravilhas e da estranha e às vezes terrível intensidade da vida que nos cerca.”

Rachel Carson. In: Primavera Silenciosa, 2010

RESUMO

Este estudo teve como objetivos principais identificar e compreender as estratégias de convivências com as das famílias do Assentamento 25 de Maio, no Município de Madalena, Sertão Central do Ceará, a partir dos saberes da comunidade local. Com esse intuito, buscou-se identificar no cotidiano das famílias as técnicas de convivência e de apropriação da natureza local; perceber as dificuldades das famílias de subsistir no semiárido; e analisar a lógica praticada pelas famílias na escolha das culturas agrícolas. Esta pesquisa tem o caráter descritivo, tendo em vista que se trata de: observar, descrever e refletir as interações socioambientais das comunidades do assentamento para conviverem com as adversidades da região. Para obtermos estas informações foram utilizadas técnicas qualitativas de investigação, tais como observação participante, entrevista semiestruturada, fotografias e diário de campo. Para as famílias se manterem no semiárido é indispensável garantir o acesso à água para o consumo e realização das atividades. Neste sentido, a construção das cisternas possibilitou água para beber durante o período de estiagem. Os programas de transferência de renda por meio da Previdência Social, aposentadorias e pensões, e o Programa Bolsa Família garantiram renda para prover a alimentação e as necessidades básicas das famílias durante o período de seca de 2012 a 2017. Conviver, dada às peculiaridades edafoclimáticas da região, significa viver, permanecer, produzir e desenvolver-se, sem degradar o ambiente. A posse da terra representou a libertação de um sistema de submissão, melhorias das condições de vida e trabalho, acesso à educação e saúde. Observou-se, ainda, que as práticas agroecológicas são incipientes, sendo necessário desenvolvimento de uma agricultura voltada para o meio ambiente e que adote práticas de manejo e conservação do solo e da água.

Palavras-chave: Comunidades assentadas. Seca. Vulnerabilidade.

ABSTRACT

This study had as main objectives to identify and understand the strategies of convivences with those of the families of the settlement 25 de Maio, in the municipality of Madalena, Central Sertão of Ceará, based on the knowledge of the local community. To this end, we sought to identify in the daily lives of the families the techniques of coexistence and appropriation of the local nature; Perceiving the difficulties of families to subsist in the semiarid; and analyze the logic practiced by families in the choice of agricultural crops. This research has the descriptive character, considering that it is about: to observe, describe and reflect the social and environmental interactions of the communities of the settlement to live with the adversities of the region. Qualitative research techniques were used to obtain this information, such as participant observation, semi-structured interviews, photographs and field diary. For families to remain in the semiarid, it is essential to ensure access to water for consumption and activities. In this sense, the construction of the cisterns allowed water to drink during the dry season. The income transfer programs through Social security, retirements and pensions, and the Programa Bolsa Familia ensured income to provide food and the basic needs of families during the drought period from 2012 to 2017. Socializing, given to the region's edaphoclimatic peculiarities, means living, remaining, producing and developing, without degrading the environment. The possession of the land represented the liberation of a system of submission, improvements in living and working conditions, access to education and health. It was also observed that agroecological practices are incipient, and it is necessary to develop an agriculture focused on the environment and adopt practices of soil and water management and conservation.

Keywords: Settled communities. Drought. Vulnerability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	(a) Desenho esquemática da vista superior do sistema de Mandalla; (b) Mandalla em pleno funcionamento na comunidade de Paus Branco no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	37
Figura 2 –	Desenho esquemático da seção transversal do módulo de fossa verde	38
Figura 3 –	Localização do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará e identificação das comunidades selecionadas	43
Figura 4 –	Organograma das fontes de renda nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	60
Figura 5 –	(a) Café da manhã em comemoração aos 29 anos de fundação do Assentamento 25 de Maio; (b) Bandeira do Movimento Sem Terra e elementos associados a terra	67
Figura 6 –	(a) Os Retirantes (1944), obra de Cândido Portinari; (b) Jardim exuberante (out/2018) regado com a água do poço na comunidade de Paus Branco, Madalena – Ceará	69
Figura 7 –	(a) Cisterna de enxurrada na comunidade de São Nicolau em Madalena – Ceará; (b) Canteiros regados com a água da cisterna na comunidade de São Nicolau em Madalena – Ceará	74
Figura 8 –	Processo erosivo na comunidade Paus Branco, Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Proporção dos rebanhos nos estabelecimentos visitados do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	53
Gráfico 2 – Tipos de alimentação fornecida aos rebanhos durante o período de seca (2012-2017) nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	58
Gráfico 3 – Tipo de benefício recebido por algum membro da família nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	61
Gráfico 4 – Gastos realizados com o dinheiro recebido pelos programas de transferência de renda e salário e percepção de melhoria da qualidade de vida nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	63
Gráfico 5 – Origem da água colocada nas cisternas quando o volume acumulado não foi suficiente para abastecer as demandas da família no período de estiagem nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará	73
Gráfico 6 – Identificação das atividades praticadas pelos assentados, nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará, que degradam o ambiente	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipologia das secas.....	20
Quadro 2 – Calendário das atividades realizadas em campo.....	46
Quadro 3 – Comparação das estratégias usadas pela população nas comunidades pesquisadas do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará durante o período de seca de 2012-2017 com outros períodos de seca	75
Quadro 4 – Fatores estimuladores e intensificadores da desertificação	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Programas transferência de renda antecedentes ao Programa Bolsa Família .	32
Tabela 2 – Características físicas dos reservatórios no Assentamento 25 Maio em Madalena – Ceará	41
Tabela 3 – Frequência de entrevistados por gênero nas amostras	46
Tabela 4 – Tipos de sistema agrícola desenvolvido no Assentamento 25 Maio em Madalena – Ceará	49
Tabela 5 – Proporção dos rebanhos neste período de seca (2012-2017) nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 Maio em Madalena – Ceará	57
Tabela 6 – Aspectos socioeconômicos e emocionais associados à qualidade de vida e a felicidade nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 Maio em Madalena – Ceará	65
Tabela 7 – Frequência dos sistemas de captação e armazenamento de água difundidos nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 Maio em Madalena – Ceará	72
Tabela 8 – Estratégias de combate à erosão nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 Maio em Madalena – Ceará	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A25M	Assentamento 25 de Maio
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CEF	Caixa Econômica Federal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrater	Empresa Brasileira de Assistência Técnica
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GS	Programa Garantia-Safra
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras Contra a Seca
IOCS	Inspetoria de Obras Contra a Seca
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MS	Matéria Seca
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PB	Proteína Bruta
PBF	Programa Bolsa Família
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PIB-M	Produto Interno Bruto Municipal
PLANERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PRAS	Programa de Reforma Agrária Solidária
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PS	Previdência Social
PSJ	Projeto São José
PROGERIRH	Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos
PROURB	Programa de Desenvolvimento Urbano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
SAB	Semiárido Brasileiro
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TL	Teologia da Libertação
TS	Tecnologias Sociais
UNCCD	<i>United Nations Convention on Combating Desertification and the Effects of Droughts</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	Caracterização do semiárido	18
2.2	Seca e vulnerabilidade do semiárido	19
2.3	Convivência com o semiárido	24
2.4	Tecnologias sociais	33
3	METODOLOGIA	40
3.1	Caracterização da área de estudo	40
3.2	Métodos de coleta	41
3.3	Análise e interpretação de dados	47
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1	Diagnóstico das atividades agropastoris	49
4.2	Análise dos aspectos socioeconômicos	60
4.3	Análise da capacidade adaptativa as adversidades ambientais	67
4.4	Análise da sustentabilidade ambiental	76
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICE A – ENTREVISTA APLICADA AOS AGRICULTORES DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO – MADALENA	96
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ASSINADO PELOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS DO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO – MADALENA....	102

1 INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro tem sua história alicerçada por eventos severos de secas. No contexto socioeconômico a região é marcada por profundas desigualdades e concentração de terras. As medidas governamentais de intervenção nessa realidade, em maior parte, foram de cunho emergencial, com políticas públicas fragmentadas e descontínuas (SILVA, 2003). Outra característica é que essas políticas foram voltadas para grandes obras, especialmente para a construção de açudes, na maioria localizadas em propriedades privadas.

Esse cenário vem se alterando nas últimas décadas, com a construção de uma nova concepção pautada no desenvolvimento sustentável, buscando o equilíbrio entre justiça social, prudência ecológica, eficiência econômica e cidadania política (SILVA, 2006). Esse novo paradigma refere-se à convivência com a região. Conviver com o semiárido significa viver, produzir e desenvolver-se, promovendo a partilha, a justiça, a equidade e a preservação do meio ambiente (BAPTISTA; CAMPOS, 2013). Assim, conviver é permanecer no lugar e ter condições econômicas, sociais e ambientais de se manter.

O caminho para a convivência constitui-se em processos inovadores de formação e mobilização social estimulando o surgimento de um novo saber, que é o saber conviver com a realidade do semiárido (BATISTA; CAMPOS, 2013). As estratégias para conviver com as adversidades do semiárido devem utilizar técnicas sustentáveis de manejo do solo, aproveitamento dos recursos hídricos e conservação da biodiversidade (SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2016), também, devem primar pela simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social (LASSANCE JÚNIOR; PEDREIRA, 2004).

Diante desse contexto, tecnologia social pode ser definida como um conjunto de técnicas e métodos, associados a formas de organização coletiva, que apresentam soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida (LASSANCE JÚNIOR; PEDREIRA, 2004). Ainda conforme esses autores as tecnologias sociais podem surgir tanto do saber popular como do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, surgiu a tecnologia de cisterna de placas que possibilitou a captação e estocagem da água de chuva. A construção de cisterna foi proposta na “Declaração do Semiárido”, em 1999, como forma de universalizar o acesso a água para beber e cozinhar. Os elementos centrais dessa política de convivência com a seca estavam orientados no emprego de tecnologias simples e baratas (ASSIS, 2012).

A consolidação das atividades agrícola é fundamental como estratégia de convivência, haja vista que assegura a produção de alimento para as famílias. Com isso, é

imperativa a criação de uma agricultura que respeite as especificidades ambientais da região. Dessa forma, os princípios agroecológicos relacionados à diversificação das espécies, plantio consorciado manutenção da cobertura da vegetal para evitar a desidratação excessiva do solo contribuem para a conservação ambiental e promovem segurança alimentar.

As adversidades climáticas dificultam a convivência do homem com o ambiente semiárido, diante do exposto, temos como perguntas de partida: 1) Quais fatores socioeconômicos e ambientais contribuíram para as famílias permanecerem no Assentamento 25 de Maio, no município de Madalena – Ceará, durante o período de seca de 2012 a 2017? 2) Quais estratégias as famílias adotaram para lidar com a seca e conseguir desenvolver suas atividades produtivas? e 3) Quais são os saberes locais que permitiram essa convivência?

Considerando-se as particularidades do semiárido, é primordial o desenvolvimento de determinadas atitudes que possibilitem as pessoas viverem nessa região. Neste sentido, esta pesquisa tem como hipótese: é possível permanecer no semiárido brasileiro tendo a posse da terra para desenvolver as atividades produtivas e renda para garantir a segurança alimentar promovendo o sustento da família.

Para o desenvolvimento do presente estudo, a pesquisa bibliográfica fundamentou a discussão e viabilizou subsídios para elaboração do formulário de entrevista. A primeira seção da dissertação traz a apresentação das características do semiárido e as políticas de combate à seca. A segunda seção explana a metodologia utilizada para realização desse estudo. E por fim, temos a sistematização da interpretação dos dados coletados nas entrevistas e na observação de campo.

Os objetivos gerais desta pesquisa foram identificar e compreender as estratégias de sobrevivência às condições socioeconômicos e ambientais do semiárido no Assentamento 25 de Maio, no Município de Madalena – Ceará, durante o período de seca de 2012 a 2017.

Os objetivos específicos foram:

- a) Identificar os fatores sociais, econômicos e ambientais que contribuíram para as famílias permanecerem no Assentamento 25 de Maio, no município de Madalena – Ceará, durante o período de seca de 2012 a 2017;
- b) Verificar as estratégias desenvolvidas pelas famílias para conseguirem produzir, especialmente em período de seca, garantindo assim a sua sobrevivência no assentamento;
- c) Identificar os saberes locais que possibilitam conviver com semiárido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização do semiárido

As regiões semiáridas são caracterizadas pelo clima seco e déficit hídrico. Neste contexto, o semiárido brasileiro (SAB) apresenta temperaturas acentuadas e variabilidade pluviométrica temporal e espacial. Essa região possui um balanço hídrico atmosférico negativo (taxa de evapotranspiração potencial superior à precipitação), água subterrânea reduzida, solos rasos e secas recorrentes (DE ARAÚJO; GUNTNER; BRONSTERT, 2006). O SAB detém características geoambientais próprias que o distingue do espaço geográfico ao seu redor. Assim, conforme Andrade (2010), desenvolver uma visão holística que englobe o território, o homem e os recursos naturais, faz-se necessário para compreender o semiárido.

A delimitação da área do SAB foi embasada em três critérios técnicos: a média anual da precipitação pluviométrica inferior a 800 mm; o índice de aridez de Thornthwaite de até 0,50, definido pelo balanço hídrico entre o período de 1961 a 1990; e o percentual diário de déficit hídrico superior a 60% no período entre 1970 a 1990 (PEREIRA JÚNIOR. 2007).

Atualmente o SAB abrange 1.262 municípios da região Nordeste e a porção setentrional de Minas Gerais (SUDENE, 2017). A maior parte do SAB situa-se na região Nordeste. Através da Resolução Nº 115, de 23 de novembro de 2017, o estado do Maranhão passou a integrar o SAB, possuindo dois municípios nessa área. O estado do Ceará passou a ter 175 dos 184 municípios pertencentes ao SAB; ou seja, o estado possui 95% dos seus municípios inseridos oficialmente na região.

A maior parte do SAB é ocupada pelo bioma caatinga e ostenta uma expressiva diversidade biológica e de espécies endêmicas. Segundo Pimentel (2010), são encontradas na caatinga mais de 1900 espécies vegetais, das quais 318 são endêmicas, 510 espécies de aves, 240 espécies de peixes de água doce, 143 espécies de mamíferos, 109 espécies de reptéis e 48 espécies de anfíbios.

A precipitação média anual é de 750 mm, embora em algumas áreas a precipitação média não exceda os 400 mm anuais, portanto se trata da região semiárida mais chuvosa do planeta (MONTENEGRO; MONTENEGRO, 2012). Entretanto, a ocorrência da água no semiárido é marcada por sua grande variabilidade espacial e temporal. Segundo Souza Filho (2011), as chuvas se concentram em um período do ano, entre dezembro e maio. Esse regime de chuvas aliado aos solos rasos do cristalino na depressão sertaneja causa a existência de rios intermitentes em diversas regiões.

Observa-se ainda que a acumulação de água subterrânea não é simples devido à formação geológica. O subsolo é formado em 70% por rochas cristalinas, rasas, o que dificulta a retenção de água e a formação de mananciais perenes (DUQUE, 1980). Dessa forma, a ocorrência de águas subterrâneas nessas regiões limita-se a fraturas e fissuras nas rochas e a zonas de aluviões dos rios, formadas pela deposição de sedimentos fluviais. Vale destacar, entretanto, a existência de bacias sedimentares no SAB, de ocorrência localizada, com grande potencial hídrico (MONTENEGRO; MONTENEGRO, 2012).

Nessa perspectiva, a disponibilidade de água no SAB atua como fator limitante para a sobrevivência do homem e para o desenvolvimento das atividades agrícolas. A água é imprescindível para a manutenção da vida no planeta, assim, a escassez hídrica em muitas regiões tem gerado a necessidade de se transportar esse recurso de regiões longínquas para abastecer a população e atender às atividades produtivas. Também faz-se necessário que o homem do campo acesse esse recurso, tanto para consumo como para as atividades agrícolas.

Historicamente, o SAB está intimamente relacionado aos ciclos de fortes estiagens, secas e enchentes que atingem a região em períodos irregulares, e cujos efeitos se apresentam nas mais variadas formas, seja pelo aumento do desemprego rural, fome, pobreza, ou pela conseqüente migração das áreas afetadas (MARENCO *et al.*, 2011).

O enfoque dessas políticas era a falta de água, resultando na construção de obras hidráulicas que, em geral, favoreciam as empreiteiras e os latifundiários. Tais ações alimentavam a "indústria da seca" (SILVA, 2003). Nesse sentido, as ações governamentais para o SAB foram idealizadas a partir de uma visão determinista na qual os limites do desenvolvimento local são definidos pela ocorrência ou não de chuva (LIMA *et al.*, 2016). Conforme esses autores, a seca era vista como a causa dos baixos níveis de desenvolvimento regional e para atingir esse progresso devia-se combater esse fenômeno.

2.2 Seca e vulnerabilidade do semiárido

Definições de Secas

As secas podem ser caracterizadas por insuficiência de chuvas durante um período prolongado de tempo gerando escassez hídrica para alguma atividade, grupo ou setor ambiental (MARENCO; CUNHA; ALVES, 2016). A seca é um fenômeno de ampla distribuição espacial, ocorrendo em diferentes regimes climáticos. Trata-se do desastre ambiental que afeta milhões de pessoas ao mesmo tempo e, diante dos cenários de mudanças climáticas, há a possibilidade de eventos mais severos (DE ARAÚJO; BRONSTERT, 2015).

Os impactos produzidos pela seca constitui uma rede complexa, em virtude da dependência por água de vários setores da economia (WILHETE; SVOBODA; HAYES, 2007).

As secas são classificadas em quatro tipos, de acordo com ao ponto de vista do observador (CAMPOS; STUDART, 2001), essa classificação está especificada no Quadro 1. Entretanto, todas resultam em carência de água para o desenvolvimento de atividades ou para a sobrevivência dos seres vivos (CAMPOS; STUDART, 2001; FERNANDES *et al.*, 2009).

Quadro 1 – Tipologia das secas

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Seca meteorológica	Caracteriza-se pelo deficit da precipitação em relação aos padrões normais para o período. Esse tipo de seca tem como causa natural as condições atmosféricas, sendo sua definição específica para cada região. Resultam em redução da produtividade agrícola e no fornecimento de água par suprir as necessidades de uso (CAMPOS; STUDART, 2001; FERNANDES <i>et al.</i> , 2009; RAMOS, 2010; DE ARAÚJO; BRONSTERT, 2015).
Seca edáfica	Caracterizada pela deficiência de água no solo, que acarreta um stress hídrico nas plantas, e conseqüentemente, diminuição da biomassa e da produção agrícola. É causada pela a insuficiência ou irregularidade das chuvas. Esse tipo de seca está associada à agricultura de sequeiro (CAMPOS; STUDART, 2001; RAMOS, 2010).
Seca hidrológica	Está relacionada com a insuficiência de água nos reservatórios para atender às demandas hídricas da região. Esta seca resulta da seca meteorológica. Convém salientar que a seca hidrológica é provocada por uma sequência de anos com défices de precipitação. Contudo, a seca hidrológica pode ser exacerbada devido ao péssimo gerenciamento dos recursos hídricos acumulados nos açudes (CAMPOS; STUDART, 2001; RAMOS, 2010; DE ARAÚJO; BRONSTERT, 2015).
Seca socioeconômica	Ocorre quando as atividades humanas são afetadas pela seca (FERNANDES <i>et al.</i> , 2009). Assim, os impactos gerados por essa situação afeta, principalmente, a população rural mais pobre.

Fonte: Elaborada pela autora

É sabido que esses tipos de seca ocorrem de forma sucessiva à medida que a seca progride (RAMOS, 2010). A seca é um evento de natureza político-social relacionado à concentração de terra e controle político sobre os camponeses e trabalhadores (NEVES, 2015). Para esse autor quem mais sofre com a seca são os camponeses, trabalhadores sem terra, arrendatários e pequenos proprietários de terra. Esse fenômeno natural repercute negativamente nas atividades socioeconômicas e no meio ambiente. Dessa forma, a seca deixa de ser um problema apenas climático, mas também social e que ultimamente vem se agravando em decorrência dos processos de desertificação (DE CARVALHO, 2012).

Desertificação refere-se à degradação de terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta, esse processo resulta de vários fatores, incluindo variações climáticas e atividades humanas (UNCCD, 1994). Trata-se de um fenômeno em escala global que gera impactos sociais, ambientais e econômicos; promove, também, o deslocamento de milhares de pessoas em busca de terra e comida (CAETANO, 2017). O aumento das secas, que são mais intensas, frequentes e generalizadas, está destruindo o solo que é o principal reservatório de água doce da terra (UNCCD, 2014).

Cada região ou bacia hidrográfica possui suas particularidades, e as características sociais para essa área ou bacia são dinâmicas em resposta a numerosos fatores. Assim, os impactos provocados por secas semelhantes, em intensidade e duração, ocorridas em períodos distintos; podem diferir em virtude das características sociais de cada região (WILHETE; SVOBODA; HAYES, 2007).

Os impactos produzidos pelas secas podem ser econômico, social e ambiental. Vale salientar ainda que este fenômeno também gera impactos psicológicos e emocionais (KESHAVARZ; KARAMI; VANCLAY, 2013). Nessa perspectiva, as grandes secas reduzem a produtividade agrícola e florestal, reduzem a renda familiar, aumentam a carga de trabalho, geram insegurança alimentar e conflitos pelos recursos hídricos (acesso e uso) e promovem, principalmente, migração para as áreas urbanas. Já, os danos causados ao ambiente podem ser: aumento da evapotranspiração, redução da produtividade das florestas, degradação de paisagens, aumento da incidência de incêndios florestais (WILHETE; SVOBODA; HAYES, 2007; KESHAVARZ; KARAMI; VANCLAY, 2013). Os impactos psicológicos e emocionais, incluem depressão, frustração, alienação e suicídio; mudança dos planos familiares, e desarmonia e desintegração familiar e comunitária (KESHAVARZ; KARAMI; VANCLAY, 2013).

Nessas condições, a população rural mais pobre fica altamente vulnerável às secas, haja vista que a deficiência hídrica afeta consideravelmente a agricultura de sequeiro, predominantemente de subsistência, com baixo grau tecnológico e associada a situações de extrema pobreza (FERNANDES, 2002; MARENGO, 2008; LIMA *et al.*, 2016).

O termo vulnerabilidade indica um limite em que um sistema pode ser afetado, enquanto que sustentabilidade reflete a capacidade de um sistema manter-se em uma determinada condição (MARENGO, 2008). A vulnerabilidade refere-se à incapacidade, por parte dos camponeses, de prevenir, de resistir e de contornar impactos negativos referentes aos aspectos econômicos, sociais, ambientais e institucionais (SABINO, 2013). O SAB apresenta os maiores índices de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental. Segundo Marengo (2008), do ponto de vista social, essa é região mais vulnerável a mudança de clima; assim, uma elevação de 3°C na temperatura média tornaria ainda mais seca as áreas que, atualmente, apresentam maior déficit hídrico no SAB. As projeções de clima indicam riscos de secas intensas no semiárido e reduções de chuva em até 40% (MARENGO, 2008). Tal fato afetaria agricultura de subsistência comprometendo a permanência do homem no campo e, conseqüentemente, agravaria ainda mais os problemas sociais.

A pobreza rural é outro importante fator de vulnerabilidade no SAB. As restrições de renda e dos meios de produção intensificam o uso irracional dos recursos naturais e a degradação ambiental, o que acarreta a perda da fertilidade do solo e da biodiversidade; como a agricultura é a principal fonte de renda, a combinação desses fatores potencializa os impactos das secas (LIMA *et al.*, 2016). A pobreza é vista como uma privação de capacidades básicas e não somente como renda baixa (SEN, 2018). Nesse sentido, a situação de pobreza relaciona-se a alguma condição de privação, que pode ser somente material ou pode incluir aspectos de ordem cultural e social, em face dos recursos disponíveis de uma pessoa ou família (KAGEYAMA; HOFFMANN, 2006). Ainda segundo esses autores o conceito de pobreza pode ser relativo quando se analisa quais bens são indispensáveis para viver em determinada sociedade; já o caráter absoluto refere-se às capacidades.

Qualificar a seca como a principal causa da pobreza da região conduz a explicações reducionistas dos problemas do SAB e atende aos interesses políticos locais. Entretanto, essa visão foi desmistificada, por vários autores, que apontaram como causas da calamidade nos períodos de seca a concentração das riquezas e do poder político, e a exploração do trabalho gerando miséria e dependência da maioria das famílias, principalmente nas zonas rurais (SILVA, 2007; BUAINAIN; GARCIA JÚNIOR, 2013b; SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2016).

Recentemente a região foi acometida por um período de seis anos de seca (2012-2017). Conforme Marengo, Cunha e Alves (2016), essa seca teve uma intensidade e impacto não observado há várias décadas, afetando centenas de cidades na região e afligindo os pequenos agricultores. A sequência de anos chuvosos (2008, 2009, 2011) favoreceu a reserva hídrica nas bacias hidrográficas para enfrentar a seca meteorológica iniciada em 2012, quando a precipitação e a recarga hídrica foram 40% e 75% abaixo da média (DE ARAÚJO; BRONSTERT, 2015). Em decorrência da longa duração desse evento, o impacto acentua-se, uma vez que ainda permanece o efeito residual dos anos anteriores (FERNANDES, 2002).

As características socioeconômicas e políticas do SAB tendem a acentuar as consequências das secas. Os fatores de vulnerabilidade revelam uma estrutura social, econômica, ambiental e política que contribui para intensificar impactos da seca sobre a produção agrícola (LIMA *et al.*, 2016).

Políticas de combate à seca

O semiárido está sujeito à secas periódicas. O primeiro registro de seca data de 1583 por Fernão Cardim, o qual relata a migração dos índios do sertão para o litoral em busca de alimento (SILVA, 2006). As secas constituíam um empecilho à ocupação dos sertões pelo colonizador português. Essa ocupação dos sertões teve início com o desenvolvimento da pecuária. Conforme Silva (2006), esse processo de ocupação está associado a três fatos históricos: necessidade de abastecer a região açucareira; exploração das calhas dos rios São Francisco e Parnaíba a procura de ouro e pedras preciosas; e, a fuga dos colonizadores do litoral durante a invasão holandesa.

Com a ocupação dos sertões, a seca configurou-se um problema relevante no século XVIII, contudo, a coroa portuguesa pouco contribuiu para socorrer a população sertaneja (SILVA, 2006). Somente na segunda metade do século XIX foi que o governo imperial interveio mais efetivamente na região, e em 1856 criou uma comissão técnica para estudar a realidade do nordeste e, também, para propor soluções para o enfrentamento dos longos períodos de estiagem (SILVA, 2006; LINDOSO, 2013).

O cenário de calamidade instalou-se durante a seca de 1877-79. Milhares de sertanejos morreram e outros tantos se retiraram para o litoral, enchendo ruas e praças da província do Ceará. Ainda compunham essa situação calamitosa: fome, miséria, doenças e prostituição. A amplitude dessas mazelas conduziu os infortúnios da seca para a pauta política. Dessa forma, a elite apropriou-se da problemática para atrair recursos e desviar a

atenção das causas socioeconômicas subjacentes ao fenômeno, instituindo-se, assim, a “indústria da seca” (LINDOSO, 2013).

Em 1909 foi criada a Inspetoria de Obras Contra a Seca (IOCS), e esta deveria responsabilizar-se pelos estudos, planejamento e execução das obras hidráulicas. Contudo, esse órgão destacou-se pelos estudos meteorológicos, geológicos, topográficos e hidrológicos das áreas de ocorrência de seca. A IOCS, durante toda a sua existência, defrontou-se com a escassez de recursos financeiros para implantar seus planos. Em 1919, recebeu uma nova intitulação, tornou-se a Inspetoria Federal de Obras Contra a Seca (IFOCS) sendo rebatizada novamente, em 1945, como Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Este órgão tinha a função de realizar obras e serviços permanentes, além de desenvolver ações emergenciais em casos de seca (SILVA, 2006; LINDOSO, 2013).

O principal viés adotado pelo DNOCS foi a açudagem e a irrigação. Houve uma atenção ao gerenciamento dos açudes públicos e, em alguns, foram criados postos agrícolas para atender os sertanejos. O órgão enfrentou vários desafios, entre esses, os interesses dos latifundiários e coronéis regionais (SILVA, 2006).

Com a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1959, tentaram empregar um caráter desenvolvimentista às ações assistenciais, incorporando aos programas de aproveitamento hídrico as dimensões econômicas e sociais. A intenção era integrar a região à economia nacional, usando como principal estratégia a atração de indústrias para acelerar a economia (LINDOSO; EIRÓ; ROCHA, 2013; SILVA, MEDEIROS; SILVA, 2016).

2.3 Convivência com o semiárido

O SAB ficou conhecido pelas secas que assolam a região provocando fome e miséria. Esse fenômeno foi usado para justificar os problemas socioeconômicos da região, atribuindo à natureza o atraso econômico. Na busca para o “combate à seca” foram adotadas políticas assistencialistas intituladas frentes de trabalho, que se restringiam ao uso de carros-pipa, a escavação de açudes em grandes propriedades rurais e abertura de estradas. Segundo Silva (2006), a elite rural e política usufruíram dessas ações assistencialistas governamentais, cujo objetivo era gerar dominação local. Essa visão ideológica da seca contribuiu deturpar a realidade, focando na necessidade de ações emergenciais para socorrer os flagelados. Divulgou-se uma imagem negativa da região.

Esse cenário favoreceu a concentração de terras, a pobreza e as desigualdades

sociais. Para Silva (2007), a perpetuação desses problemas socioeconômicos encontra-se na reprodução secular das condições de miséria que esmaecem as famílias sertanejas, impedindo-as de resistir aos efeitos das estiagens prolongadas.

Em meados do século XX novas concepções referentes à seca e às condições de vida do sertanejo foram construídas para impulsionar o desenvolvimento regional. Essa abordagem desenvolvimentista promoveu a criação do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) em 1954 cuja função era financiar a implantação de empreendimentos industriais e agropecuários. No entanto, esse ensejo tornou-se mais evidente na elaboração do documento “Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste”, realizado pelo Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento Econômico do Nordeste (GTDN). Esse documento continha um diagnóstico da problemática regional e um plano de ação (SILVA, 2006).

Esse estudo reconhecia que as atividades econômicas realizadas no SAB eram inapropriadas para a região, portanto, era necessária uma mudança de paradigma, haja vista que não se tratava de combater as secas, mas de conviver a especificidade ambiental da região (SILVA, 2006). Portanto, são necessárias alterações na estrutura agrária para conceber uma economia que respeite o suporte ambiental. Nessa mudança de paradigmas são consideradas medidas importantes: o reordenamento agrário, os incentivos à agricultura familiar e o fortalecimento do cooperativismo (SILVA, 2006; CAMPOS, 2014).

A criação da SUDENE em 1959 teve como missão coordenar a implantação da política e dos programas de desenvolvimento do Nordeste. Essa concepção desenvolvimentista era pautada na industrialização e na superação dos problemas agrícolas, através do incentivo e expansão da cultura algodoeira. Este órgão deveria promover a autonomia do Estado na região, e tal fato gerou objeção por parte das oligarquias rurais (SILVA, 2006; CAMPOS, 2014).

É incontestável a contribuição da SUDENE para promover o desenvolvimento regional. Contudo, com o Golpe Militar de 1964, a Superintendência perdeu sua relativa autonomia no planejamento regional; também, desvirtuou-se do que havia sido proposto pelo GTDN. Assim, a industrialização perpetuou as características de dependência em relação ao Sudeste. A modernização do setor agropecuário, também manteve as benesses às oligarquias nordestinas (SILVA, 2006; MALVEZZI, 2007). Dessa forma, houve uma intensificação das desigualdades.

A recorrência dos “flagelos” da seca revelou uma estrutura de vulnerabilidade praticamente inalterada durante os mais de cem anos de intervenções do Estado (LINDOSO, 2013). Diante da calamidade social vivenciada no SAB, decorrente das políticas

intervencionistas do Estado surgiu uma ideia tímida e incipiente de convivência com a divulgação de um documento intitulado *Convivência do Homem com a Seca*. Essa proposta foi elaborada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Empresa Brasileira de Assistência Técnica (Embrater) em 1982 e orientava a implantação de sistemas de exploração agrícola que promovesse a convivência do homem do campo com a seca (SILVA, 2007; LINDOSO, 2013).

Na seca de 1992/93 a sociedade civil organizada pressionou o governo federal por ações imediatas e elaboração de um plano de ações duradouras para a região que amenizassem o “sofrimento” da população rural. Esse engajamento foi marcado pela ocupação da sede da SUDENE em 1993 pelos trabalhadores rurais, motivando a construção do paradigma de convivência com a seca. Esta luta resultou na criação do *Fórum Nordeste*, no qual foi elaborada uma proposta de Ações Permanentes para o Desenvolvimento do Nordeste Semiárido Brasileiro (SILVA, 2006; DINIZ; PIRAUX, 2011; LINDOSO, 2013).

A resposta governamental ao movimento veio ainda em 1993/94, com a formulação do *Projeto Áridas: uma proposta de desenvolvimento sustentável para o Nordeste*. O projeto contemplava a proposta final do documento do GTDN de reordenamento fundiário e da economia e teve ainda influência da Conferência Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ocorreu no Brasil em 1992, expressando a preocupação com o meio ambiente e com a melhoria da qualidade de vida no SAB (SILVA, 2006; 2007).

Durante o fórum da sociedade civil que ocorreu em 1999, em paralelo à Terceira Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas no Combate a Desertificação e Efeitos da Seca (*United Nations Convention on Combating Desertification and the Effects of Droughts* – UNCCD), foi publicada a *Declaração do Semiárido*, que afirmava ser possível conviver com as condições do SAB. A declaração fundamentava-se em duas premissas: o uso sustentável dos recursos ambientais e a quebra do monopólio de acesso à terra, água e a outros meios de produção. Esse documento serviu de base para a criação da Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA (ASA, 1999; SILVA 2006; LINDOSO 2013).

Outro marco importante na elaboração de ideia de convivência foi a implantação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), que pretendia garantir o acesso à água de qualidade para as famílias do SAB (SILVA, 2006; LINDOSO, 2013). Assim, a concepção de convivência com o semiárido estava pautada na possibilidade de melhor adequação da população às condições físico-climáticas da região, reconhecendo que a seca é um fenômeno natural que traz adversidades, empecilhos e limitações ao desenvolvimento socioeconômico da região, porém não determina seu subdesenvolvimento (SILVA; MEDEIROS; SILVA,

2016).

O termo “Convivência” surgiu como uma ruptura de paradigma, cuja busca pela sustentabilidade reorienta os olhares dos gestores públicos para a visão que a própria comunidade tem do desenvolvimento (SANTOS, 2011). Dessa forma, não se trata de “combater a seca”, mas de buscar um novo paradigma de desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

A convivência com o SAB apresenta-se como um modelo baseado no respeito à dignidade das populações antes consideradas como dependentes; agora, se mobilizaram para assumir de forma organizada e criativa as soluções próprias para enfrentar as adversidades do semiárido; o saber tradicional dessas populações e seus experimentos de manejo da natureza passaram a ser valorizados e aprimorados no diálogo com o saber científico (DUQUE, 2008).

O sertanejo aprendeu a conhecer profundamente o ambiente natural ao longo do tempo, desenvolvendo a capacidade de ler e prever os fenômenos naturais; desse modo, dependem do meio e de sua dinâmica (SILVA; SAMPAIO, 2014). Para esses autores, estas relações de dependência, convivência e permanência com a natureza levaram o homem do campo a exercer práticas que lhe permitissem adaptar-se às condições de estresse hídrico local e/ou de irregularidade de chuvas.

Para Santos (2011), a expressão “Convivência com o Semiárido” não se trata apenas das possibilidades de adequação às especificidades geoambientais da região, mas de compreender as relações complexas entre os sistemas humanos e os sistemas naturais. Logo, o segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e adequar-se a este de forma inteligente e ambientalmente correta (MALVEZZI, 2007).

Essa mudança na percepção da complexidade territorial é fundamental para resgatar e construir relações harmônicas entre o homem e a natureza, com intuito de melhorar a qualidade de vida das famílias sertanejas (SILVA, 2006). Esse entendimento permite enxergar as características do semiárido, seus limites e potencialidades. Nesse sentido, o desenvolvimento do semiárido está relacionado à incorporação de uma nova mentalidade em relação às suas características ambientais e a mudanças nas práticas e no uso indiscriminado dos recursos naturais (MALVEZZI, 2007; CONTI; PONTEL, 2013).

É fundamental relacionar a convivência com o semiárido e a valorização do local, a diversidade cultural, a recomposição e afirmação de identidades e territórios. Dessa forma, promove-se o resgate dos saberes local (SILVA, 2007). Segundo Ab’Sáber (1999), o sertanejo possui intuição para as forças telúricas. A sapiência das potencialidades produtivas de cada recanto dos sertões, desde as vazantes do leito dos rios até os altos secos e pedregosos das

colinas sertanejas.

Conforme Ramos e Sampaio (2007), os segredos do semiárido são guardados pelas tradições indígenas e camponesas que conferiram às famílias do campo a oportunidade de conviverem nas privações do semiárido, ao longo dos anos. Ainda segundo esses autores, o resgate das experiências de convivência pode ocorrer através da valorização das manifestações culturais, como na música, na religiosidade, nas comemorações, nos versos e o resgate da relação sociedade-natureza, no contexto com o semiárido.

Ceará e o governo das mudanças

O cenário do “governo das mudanças”, no estado do Ceará, começou a ser desenhado em 1978 por um grupo de empresários cearenses interessados em construir uma trajetória socioeconômica pautada na modernidade, na qual o papel do Estado era se desprender das obrigações tradicionais e assumir a incumbência de conduzir o crescimento econômico (PERREIRA JÚNIOR, 2012). No entanto, o discurso de modernidade aprofundou as desigualdades no meio rural e urbano, uma vez que a política assumida pelo o governo estava voltada para o crescimento econômico e desenvolvimento industrial do Estado.

A consolidação dessa política ocorreu com a vitória eleitoral de Tasso Jereissati para governador do estado. Em 1987, inicia-se o chamado “governo das mudanças”, o qual estreia uma nova forma de fazer política, fundamentada numa filosofia burguesa que promoveu um projeto de cunho urbano-industrial, de atração de investimentos externos e de privatizações (CHACON; BURSZTYN, 2005; PERREIRA JÚNIOR, 2012).

Esse modelo de gestão perdurou por vinte anos. Neste período, as políticas públicas foram direcionadas para três principais ações: a interiorização da indústria, através da implantação de novas indústrias e modernização do parque industrial; a modernização da agricultura, por meio do agronegócio; e o turismo, com a instalação de complexos turísticos capazes de integrar a infraestrutura e os serviços nas áreas litorâneas e consequente expansão do comércio e dos serviços (ARAGÃO; DANTAS, 2006; ARAÚJO, 2007).

O Ceará assumiu o viés da economia globalizada (ELIAS, 2003), com o fortalecimento das entidades internacionais de fomento ao desenvolvimento (CHACON, 2007). Esse deslocamento espacial do poder trouxe sérias consequências para o meio rural cearense (CHACON; BURSZTYN, 2005).

Foram incorporados ao discurso da mudança conceitos de sustentabilidade e da modernidade administrativa. Apesar disso, seu significado é variável, pois esses conceitos

foram apossados pelo discurso político para legitimar seus interesses próprios, alicerçados no modelo global de acumulação de riquezas e exclusão social (CHACON; BURSZTYN, 2005). Nesse sentido, é imprescindível definir o que é tradicional para assim protagonizar o moderno sem, obrigatoriamente, alterar a essência que está no cerne da luta para conquistar e manter o poder (CHACON, 2007). No campo foram mantidas as feições de modernização conservadora permanecendo a exclusão social e a concentração de terras (ELIAS, 2003). Ainda conforme a referida autora, as políticas ligadas à agropecuária e ao espaço agrário objetivavam estimular o agronegócio. Consequentemente, o agronegócio desenvolveu-se em faixas irrigáveis do semiárido cearense. Dessa forma, essas políticas dotaram o campo de infraestrutura para as empresas do setor do agronegócio (ELIAS, 2003).

O desenrolar desse processo de modernização urbano-industrial desviou o foco do Sertão redirecionando a atenção e recursos para garantir o crescimento econômico (CHACON; BURSZTYN, 2005), por meio da reestrutura industrial (PERREIRA JÚNIOR, 2012) e melhoria da infraestrutura viária para escoar a produção (CHACON, 2007). Ainda segundo Chacon (2007), essa modernização desenvolveu-se através do ajuste fiscal e da mudança no perfil econômico estadual, buscando o crescimento econômico também no interior. Contudo, os programas de interiorização se limitaram à implantação de algumas indústrias em municípios com alta taxa de urbanização (CHACON, 2007). A marca do “governo das mudanças” foi a industrialização, incentivada por subsídios, renúncia fiscal e investimentos públicos (CHACON; BURSZTYN, 2005).

Para promover a interiorização do desenvolvimento tinha que pensar na questão dos problemas oriundos das estiagens periódicas. Nessa perspectiva, o Estado, a partir de 1987, incorporou a ideia de convivência com a seca, mediante as políticas públicas que privilegiavam a mitigação dos efeitos das estiagens, de modo a minimizar as medidas emergenciais, gerando condições para o crescimento independente do fator climático (CHACON, 2007). De acordo com Secchi (2016), as políticas públicas objetiva enfrentar, minimizar e/ou solucionar um problema público, portanto, o conceito de política pública é abstrato e sua materialidade ocorre por instrumentos concretos, tais como: leis, programas, obras, prestação de serviços, subsídios, taxas etc.

Em 1987 foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), à qual competia gerenciar, preservar e desenvolver estudos e pesquisas voltadas para os recursos hídricos. Dessa forma, a SRH promoveu estudos que culminaram com a elaboração do Plano Estadual

de Recursos Hídricos¹ (PLANERH). Esse plano foi concluído em 1991, já no governo de Ciro Gomes, e contribuiu para a concepção da Lei nº 11.996/1992², que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

A água é um recurso indispensável à vida e essencial para a produção agrícola e industrial, assim como o desenvolvimento de outras atividades econômicas. Essa multiplicidade de usos da água confere um aspecto dramático à esse recurso em uma região de clima semiárido e solo cristalino (CHACON, 2007). Logo, para garantir o crescimento econômico era imprescindível assegurar a oferta de água, através da açudagem e agropólos. Na perspectiva de efetivação das diretrizes da nova política de águas vários programas foram implantados: em 1994, o Programa de Desenvolvimento Urbano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (PROURB); no ano seguinte, o Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos (PROGERIRH); e entre 1997 e 1999, os Planos de Bacias Hidrográficas (CHACON, 2007).

Com a inauguração do açude Castanhão, foi construído o primeiro trecho do Canal da Integração, ligando esse reservatório ao açude Curral Velho. Esse canal objetiva transpor as águas do Sertão para a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e para porto do Pecém. Dessa maneira, o sistema garantiria o abastecimento doméstico e para as atividades econômicas da região (CHACON, 2007).

Para o meio rural foi Programa de Reforma Agrária Solidária (PRAS), financiado pelo Banco Mundial (CHACON, 2007). O PRAS (1996-1997) era uma política de reforma agrária de mercado e objetivava estimular os interessados em obter terras a negociar com aqueles dispostos a vendê-las (OLIVEIRA, 2006). Ainda, conforme a autora, a lógica da política consistia em incentiva à operação de compra e venda de terras, passando a ser o mercado, e não mais o Estado, o intermediário principal para o acesso a terra. Essa política foi ampliada pelo governo federal como uma resposta às ocupações de terra e ao MST (PEREIRA; SAUER, 2011). Com essa política o governo buscava estimular o mercado de terras favorecendo reformas neoliberais.

Programas de transferência de renda

A realidade social do SAB reflete uma acentuada concentração da pobreza no meio rural. Tal situação está vinculada às estruturas econômicas e sociais que configuraram a

¹ Em 2005, o PLANERH foi revisado.

² Essa lei foi revogada pela Lei 14.844/2010.

evolução e dinâmica da economia e sociedade na região (BUAINAIN; GARCIA, 2013a). Neste sentido, a erradicação da pobreza requer políticas de desenvolvimento social que promovam a sadia qualidade de vida da população.

O Brasil, na década de 1990, expandiu as políticas públicas de transferência de renda dirigidas à população pobre (SENNA *et al.*, 2007; MONNERAT *et al.*, 2007). A relação dos programas de transferência de renda que antecederam ao Programa Bolsa Família (PBF) são apresentados na Tabela 1. Apesar dos avanços desses programas de transferência de renda como uma estratégia de combate à fome e à pobreza, as ações governamentais foram ainda estabelecidas pela setorização, burocratização e paralelismo (SENNA *et al.*, 2007; FONSECA; ROQUETE, 2018).

A efetividade e eficiência dessas políticas públicas de garantia de renda eram comprometidas pela reprodução de inúmeros cadastramentos, assim havia famílias que recebiam o Bolsa Escola e o Bolsa-Alimentação, enquanto outras famílias em condições de renda semelhantes não recebiam qualquer benefício (SENNA *et al.*, 2007; FONSECA; ROQUETE, 2018).

Na perspectiva de sanar as fragilidades das políticas de transferência condicionada de renda às famílias pobres, o Governo Federal (Luís Inácio Lula da Silva) criou o Programa Bolsa Família (PBF), em 2003, que unificou quatro diferentes programas – Bolsa Escola, Auxílio Gás, Bolsa Alimentação e Cartão Alimentação (SENNA *et al.*, 2007; MONNERAT *et al.*, 2007; FONSECA; ROQUETE, 2018). O objetivo era melhorar a gestão e ampliar a efetividade de acesso das famílias que se encontravam em situação de pobreza ou de extrema pobreza (SENNA *et al.*, 2007; MONNERAT *et al.*, 2007).

O PBF tem o foco de ação na família que se encontra em situação de pobreza ou de extrema pobreza. Para ser beneficiária do programa, esta deve cumprir algumas condicionalidades que são averiguadas bimensalmente para a área da educação e, bianualmente, para a área da saúde (MONNERAT *et al.*, 2007; SENNA *et al.*, 2007; PIRES; JARDIM, 2014). Conforme Fonseca e Roquete (2018), os objetivos do PBF são:

“criar possibilidades de emancipação sustentada dos grupos familiares; incentivar o desenvolvimento local dos territórios; assegurar prioridade para os mais pobres; estabelecer o princípio de equidade; aumentar a eficiência e a efetividade do uso dos recursos; unificar, ampliar e racionalizar os programas de transferência de renda e, finalmente, retirar incentivos para políticas setoriais de transferência de renda (FONSECA; ROQUETE, 2018).”

Tabela 1 - Programas transferência de renda antecedentes ao Programa Bolsa Família.

Ano	Programa	Executor	Condicionalidades
1995	Programa de Garantia de Renda Familiar Mínima	▪ Campinas	▪ Menores 14 anos; ▪ Contrapartidas educacionais
	Bolsa Familiar para Educação	▪ Distrito Federal	
	Programa de Garantia de Renda Familiar Mínima	▪ Ribeirão Preto	
1996	Benefício por Prestação Continuada (BPC)	▪ Instituto Nacional do Seguro Social	▪ Maiores de 65 anos ▪ Pessoas com deficiência
1997	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)	▪ Nacional ▪ Secretaria de Estado da Assistência Social	▪ Crianças de 7 a 15 anos
2001	Bolsa Escola Federal	▪ Ministério da Educação	▪ Frequência mínima de 85% à escola; ▪ Crianças de 6 a 15 anos
	Bolsa Alimentação	▪ Ministério da Saúde	▪ Gestantes: exames pré-natais, aleitamento materno; ▪ Crianças: vacinação
2002	Auxílio Gás	▪ Ministério de Minas e Energia	▪ Até meio salário mínimo
2003	Cartão Alimentação	▪ Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Nutricional	▪ Até meio salário mínimo; ▪ Comprar de alimentos.

Fonte: Elaborado pela autora (MDS, 2008; SOARES; SÁTYRO, 2009; FONSECA; ROQUETE, 2018).

A seleção dos beneficiários era, em geral, realizada pelos órgãos municipais de assistência social; porém o gerenciamento do programa era de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e as operações de pagamento da Caixa Econômica Federal – CEF (MEDEIROS; BRITTO; SOARES, 2007). A renda mensal *per capita* da família era a informação mais relevante para elegibilidade dos beneficiários (SOARES *et al.*, 2006).

2.4 Tecnologias sociais

Dada às particularidades do SAB o manejo adequado dos recursos ambientais requer o desenvolvimento de tecnologias voltadas à realidade ambiental, cultural e social. Dessa forma, as estratégias de convivência com SAB devem atentar para as condições socioambientais do camponês e valorizar os saberes locais. Ao longo do tempo os camponeses aprenderam, com a observação da natureza, a perceber os fenômenos indicativos do período chuvoso; a identificar os cursos d'água que podem ser utilizados para a construção de cacimba ou barreiro.

Portanto, devem ser desenvolvidas tecnologias sociais (TS) pautadas nas potencialidades e limitações do SAB, para que seja implantado o manejo sustentável dos recursos naturais da região. Assim, conforme Duque (2008), a convivência sustentável necessita que essas tecnologias atendam aos aspectos econômico, ambiental e social. Nessa acepção, as tecnologias propostas têm que ser de baixo custo e de replicação fácil pelos camponeses, devem respeitar o meio ambiente e devem ser fruto de um processo pedagógico e político que aproveite o saber das famílias camponesas e dialogue com elas, permitindo-lhes apropriarem-se do mesmo e difundi-lo de forma autônoma, dispensando aos poucos a presença de mediadores (DUQUE, 2008).

As TS devem promover a interação popular, de forma a contribuir com a transformação da realidade social e atenuar as desigualdades sociais. A participação popular é vista como garantia da efetiva solução tecnológica, uma vez que a população convive com a situação problema, que aliada a seus saberes, lhes confere capacidade de participar do processo de pesquisa e desenvolvimento da tecnologia (JESUS; COSTA, 2013). Logo, essas tecnologias resultam de métodos e técnicas que promovem a inclusão social por meio da participação dos usuários das tecnologias, o empoderamento da comunidade e autogestão de seus usuários (BAVA, 2004; JESUS; COSTA, 2013).

Cisterna de placa

As cisternas de placas é um reservatório, totalmente vedado, construído para acumular a água da chuva que cai no telhado. Possuem capacidade de armazenar 16 mil litros de água, esse volume d'água é suficiente para atender as necessidades de beber e cozinhar de uma família de até cinco pessoas durante um período de até oito meses.

A construção das cisternas é executada pela própria comunidade, com a aquisição de materiais e mão de obra na própria região, promovendo, geração de renda local. Esses reservatórios apresentam forma cilíndrica, onde cerca de dois terços da sua altura total encontram-se enterrados no chão. As placas são fabricadas no local da construção, em moldes de madeira. O piso e a parede interna são rebocados e cobertos com nata de cimento forte, enquanto a parede externa recebe reboco e uma pintura branca, como meio para reduzir a temperatura da água. (ARSKY; SANTANA; PEREIRA, 2013; GNADLINGER, 2015). A cisterna é dividida em três partes: área de captação, calha e tanque de armazenamento de água (LIMA; SILVA; SAMPAIO, 2011; SILVA; SAMPAIO, 2014).

Vale destacar, que as cisternas representam um meio de promover a saúde e a segurança alimentar e nutricional das famílias (ARSKY; SANTANA; PEREIRA, 2013). No entanto, a promoção da saúde se dá através da manutenção do telhado e das calhas, e do manejo adequado desse sistema.

Cisterna de enxurrada

A cisterna de enxurrada fica enterrada, observando-se apenas a cobertura de forma cônica acima da superfície. Ela retém um volume de até 52 mil litros de água. Nesse sistema de armazenamento de água o terreno é utilizado como área de captação. Quando chove, a água escoar pelos desníveis do terreno, arrastando consigo areia e outros resíduos. Para evitar o acúmulo desse material no fundo da cisterna, são construídos dois a três decantadores. Conforme Gnadlinger (2015), com esse volume de água, não é possível irrigar grandes áreas, mas sim, canteiros de verdura, regar mudas, fruteiras e/ou dispor de água para pequenos animais (galinhas e abelhas).

Cisterna calçada

Na cisterna calçada a água da chuva é captada a partir de um calçada de cimento de 200 m², construído sobre o solo. Esse calçada é delimitado por um meio fio, e situa-se num nível mais elevado que o reservatório; apresenta, também, uma pequena declividade que conduz a água para uma caixa de decantação e daí para o reservatório (MDS, 2017). O calçada também é usado para secagem de alguns grãos como feijão e milho, de mandioca, entre outros (SALES, 2016). O reservatório tem capacidade para 52 mil litros de água. É construído, geralmente, nas proximidades das residências; é coberto e fica semienterrado.

Esse sistema de captação surgiu com a finalidade de acumular para a produção. Ele auxilia na irrigação dos quintais produtivos, das hortas cultivo de plantas medicinais e auxilia na criação de animais de pequeno e médio porte (SALES, 2016; SILVA; BARROS, 2016).

Barreiro

Os barreiros constituem-se em pequenas barragens construídas para represar água da chuva proveniente do escoamento superficial. Em geral, são rasos e apresentam elevadas perdas por evaporação e percolação (PORTO *et al.*, 2011).

Nos barreiros a água apresenta coloração amarronzada em virtude da presença de sedimentos em suspensão. Este fato torna esse corpo hídrico, impróprio para o consumo humano. No entanto, essas águas satisfazem as demandas de dessedentação animal, lavagem de roupa e possibilita aguar os cultivos em períodos críticos de irregularidade das chuvas (PORTO *et al.*, 2011; SILVA; SAMPAIO, 2014).

Barragem subterrânea

As barragens subterrâneas consistem em uma interceptação do fluxo de água do leito dos rios e riachos, para armazenamento de água no interior do solo, tornando-o mais úmido e propício à plantação. O acúmulo de água se dá através da construção de septo impermeável. Este barramento pode ser construído com argila compactada, alvenaria, concreto ou lona plástica. Constroem-se, também, um sangradouro de alvenaria, por onde o

excesso da água escorrerá; um poço para abastecer caixa d'água. A água da caixa d'água é utilizada no processo de rega do solo (PORTO *et al.*, 2011; SILVA; SAMPAIO, 2014; SILVA; BARROS, 2016).

Conforme Silva e Sampaio (2014), as barragens subterrâneas viabilizam o acúmulo de água de riachos temporários na terra ao longo do ano e garantem a criação ou elevação do nível do lençol freático na área em que é barrada. Assim, favorece a produção de alimentos, forragens e abastecimento da casa (SILVA; SAMPAIO, 2014).

Quintal produtivo

Os quintais produtivos são um espaço de cultivo diversificado que fica nos arredores da casa. Em geral, é um espaço de autonomia feminina, que conforme Leonel (2014), tem seu significado social por ser o local no qual as mulheres semeiam e cultivam hortaliças, ervas medicinais, pomares, além de trocarem saberes e sementes.

É compreendido como um sistema de produção agroecológica que valoriza o saber tradicional e promove a justiça de gênero. Contribuem para a segurança alimentar e geração de renda (LEONEL, 2014).

Mandalla

A mandalla é um sistema de irrigação circular, inspirado no sistema solar. Trata-se de uma técnica de baixo custo que contribui para a reestruturação econômica, social e ambiental das famílias camponesas. Segundo Silva e Sampaio (2014), esse sistema contribui para a autonomia familiar, no que concerne aos aspectos de horário e condições de trabalho (SILVA; SAMPAIO, 2014).

A mandalla é constituída por nove círculos concêntricos (Figura 1). Cada círculo possui funções produtivas bem definidas e auxiliam-se mutuamente. Os três primeiros círculos, denominados de Círculos de Melhoria da Qualidade de Vida Ambiental, são cultivadas hortaliças e plantas medicinais em consórcio com bananeiras, batatas, café, mamão e macaxeira. Os outros cinco círculos são os Círculos da Produtividade Econômica, e destinam-se à plantação de culturas diversas, tais como milho e feijão verde, abóbora e frutíferas. O último é denominado o Círculo do Equilíbrio Ambiental, destina-se à proteção e são cultivados cercas vivas e quebra-ventos (LABAD; RODRIGUES, 2006).

No centro, encontra-se o reservatório de água cuja capacidade de armazenamento é de 30 mil litros. Neste local, são criados patos, marrecos e peixes, como forma de enriquecer a água com matéria orgânica (LABAD; RODRIGUES, 2006; SILVA; SAMPAIO, 2014).

Figura 1 – (a) Desenho esquemática da vista superior do sistema de Mandalla; (b) Mandalla em pleno funcionamento na comunidade de Paus Branco no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.



Fonte: (a) Adaptado de LABAD; RODRIGUES (2006); (b) Autora, out. 2018.

Esse sistema de cultivo tem o propósito de garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias rurais e gerar renda, através da comercialização do excedente produzido; promover o trabalho coletivo e desenvolver a convivência harmônica com a natureza com base nos princípios da permacultura. Foi desenvolvido pela Agência Mandalla de Desenvolvimento Holístico e Sistêmico Ambiental (DHSA) uma organização da sociedade civil criada por Willy Pessoa e um grupo de jovens universitários em João Pessoa, em 2002.

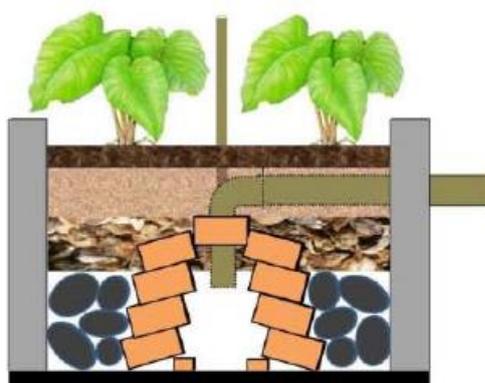
Fossa verde

A fossa verde ou tanque de evapotranspiração é um sistema de tratamento e reaproveitamento das águas servidas, desenvolvido a partir dos princípios da permacultura (COELHO *et al.*, 2016a). Essa técnica foi planejada para reutilizar a água e aproveitar os nutrientes provenientes dos dejetos humanos para produzir biomassa e alimentos para as plantas (PAMPLONA; VENTURI, 2004). Trata-se de um processo de biorremediação vegetal (COELHO *et al.*, 2016a).

Essa tecnologia alicerça-se na construção de uma vala de alvenaria impermeabilizada, com dimensões variáveis, preenchida por diferentes camadas de substrato (entulho, casca de coco e material terroso), que servem como filtro. Na camada superior são

cultivadas espécies vegetais de crescimento rápido e elevada demanda hídrica. O tanque possui uma câmara de digestão anaeróbica construída com tijolos furados (Figura 2). O esgoto é direcionado para essa câmara, com o propósito que a água escoe para a parte externa, os furos dos tijolos ficam inclinados em um ângulo de aproximadamente 30° (PAMPLONA; VENTURI, 2004; GALBIATI, 2009; COELHO; REINHARDT; DE ARAÚJO, 2018). Dessa forma, a água percola de baixo para cima, por conseguinte é evapotranspirada e consumida pela vegetação (GALBIATI, 2009; COELHO *et al.*, 2016a).

Figura 2 – Desenho esquemático da seção transversal do módulo de fossa verde.



Fonte: Acervo HIDROSED

Reúso das águas cinzas – Bioágua Familiar

As águas cinza são provenientes do banho e das atividades domésticas. O reúso deste tipo água para a produção agrícola constitui uma rica fonte de nutrientes, em virtude dos elevados teores de nitrogênio e fósforo, além da presença de micronutrientes (LIMA *et al.*, 2012). Vale ressaltar que a reutilização das águas residuárias minimiza a poluição dos mananciais superficiais e subterrâneos, permite a conservação do solo e a redução da erosão, contribui ainda para o aumento da produção de alimentos (HESPANHOL, 2002; SANTOS *et al.*, 2016). A desvantagem refere-se às elevadas concentrações de elementos que podem ser tóxicos as plantas (SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2012).

Nesta perspectiva, foi desenvolvido o Sistema Bioágua Familiar (SBF) para reutilizar as águas cinza das residências rurais na produção de alimentos e despoluição dos quintais. Essa técnica consiste num processo de filtragem por meio de barreira física e

biológica dos resíduos presentes na água cinza, sendo que parte da matéria orgânica é biodegradada por microrganismos e minhocas (SANTIAGO; JALFIM, 2018).

Essa tecnologia é composta por: filtro biológico, tanque de reúso, sistema de irrigação, minhocário, compostagem e minitelado (SANTIAGO; JALFIM, 2018). O filtro biológico apresenta quatro camadas, sendo as duas primeiras de material orgânico (húmus e serragem de madeira) e as duas camadas de material inorgânico (cascalho e seixo rolado), distribuídas em uma profundidade de 1,00 m (SANTIAGO *et al.*, 2015).

O tanque de reúso armazena a água oriunda do filtro, e tem capacidade de 1.767 litros (SANTIAGO *et al.*, 2015). Esse tanque é conectado ao sistema de irrigação. O sistema de irrigação por gotejamento configura-se numa barreira adicional de segurança sanitária (SANTIAGO; JALFIM, 2018). Estima-se que, para um quintal produtivo de 300 m², a demanda hídrica diária seja de 457 litros, no entanto, a produção de água cinza nos domicílios varia de acordo com o tamanho da família, oferta de água e outros fatores (SANTIAGO *et al.*, 2015).

3 METODOLOGIA

3.1. Caracterização da área de estudo

Em 1966 surgiu o conjunto de imóveis denominado “Fazendas Reunidas São Joaquim S/A – Agricultura e Comércio” pertencente ao general Wicar Parente de Paula Pessoa. Essa terra era utilizada, principalmente, para pecuária extensiva. Nesse imóvel, residiam 82 famílias, que viviam em condições precárias em decorrência de exploração da força de trabalho e das habitações insalubres em que moravam (SILVA; GORAYEB; DE ARAÚJO, 2015).

Diante desse cenário de miséria e subordinação, a igreja católica, através do cristianismo socialmente engajado, organizado pela Teologia da Libertação (TL), abriu caminhos para a explanação dos objetivos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), assim possibilitou os processos de organização das comunidades rurais no sertão (CAMPOS, 2016).

A luta pela reforma agrária iniciou-se com a intensificação dos conflitos pela terra e momento histórico da década 1980, assim, a luta pela conquista da terra do Ceará partiu para a ocupação de terras que não cumprem a função social, conforme a Constituição Federal Art. 184 e 186. No dia 25 de maio de 1989, ocorreu a primeira ocupação organizada pelo MST-CE, no imóvel conhecido como fazendas reunidas São Joaquim (ALENCAR; DINIZ, 2010; SILVA; GORAYEB; DE ARAÚJO, 2015).

Com o intuito de pressionar desapropriação, cerca de 200 trabalhadores rurais ocuparam a sede do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). No dia 09 de junho de 1989 o INCRA assinou a emissão de posse da terra, já o decreto de desapropriação de n. 92.875 foi emitido em 30 de junho do mesmo ano (SILVA; GORAYEB; DE ARAÚJO, 2015). Assim, iniciou-se a instalação do assentamento, como resultado da luta dos movimentos sociais pelo acesso a terra e a qualidade de vida do campo.

Dessa forma, o recorte espacial desse estudo é o Assentamento São Joaquim, mais conhecido como Assentamento 25 de Maio (A25M), localizado nos municípios da microrregião de Quixeramobim: Madalena (maior extensão territorial) e Quixeramobim. O assentamento possui uma área de 22.992 ha (ELLERY *et al.*, 2016), onde se encontram instaladas 554 famílias, organizadas em 13 comunidades. Conforme dados do INCRA (2017), na localidade encontram-se 446 famílias assentadas, no entanto, lideranças do A25M afirmam que, atualmente, são 424 famílias assentadas, 30 famílias com o cadastro

pendente no INCRA e quase 100 famílias agregadas. É designado agregado, familiares ou amigos dos assentados, que passam a viverem no assentamento, após aprovação em assembleia (ELLERY *et al.*, 2016). A estrutura organizacional é composta por 18 associações comunitárias e um conselho comunitário, logo há comunidades com mais de uma associação (SILVA; GORAYEB; DE ARAÚJO, 2015).

A maioria dos assentados reside em casas de alvenaria, a quase a totalidade das residências possuem energia elétrica. A água usada para beber e cozinhar, em 91% dos domicílios, provém das cisternas. Para os demais usos, utiliza-se a água dos açudes. As características físicas dos reservatórios que abastecem o assentamento estão apresentadas na Tabela 2. Cinco comunidades (Paus Branco, Quietto, Raiz, Vila Angelim e São Joaquim) possuem um sistema de distribuição de água dos açudes (SILVA; GORAYEB; DE ARAÚJO, 2015; ELLERY *et al.*, 2016). Em relação aos aspectos econômicos, destacam-se a agricultura de subsistência, com a produção de milho e feijão em sequeiro; e a pecuária extensiva, voltada para a produção leiteira.

Tabela 2 – Características físicas dos reservatórios no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

Reservatórios	Capacidade de armazenamento (hm³)	Área da bacia hidrográfica (km²)	Área do espelho d'água (km²)	Vazão afluente média (10³m³/ano)	Porte
Agreste	2,50	5,29	0,29	58	Pequeno
Logradouro	1,80	4,47	0,10	134	Pequeno
Maracajá	0,65	1,06	0,05	15	Micro
Mel	0,06	3,02	0,03	67	Micro
Nova Vida II	1,30	15,28	0,23	650	Pequeno
P. Brancos	5,50	22,54	0,57	1192	Pequeno
Perdição	0,73	5,89	0,05	311	Micro
Quietto	18,00	75,38	2,84	3150	Médio
Raiz	1,50	5,03	0,12	206	Pequeno
S. Nicolau	0,89	36,10	0,53	1410	Micro
S. Joaquim	5,00	31,05	0,82	1642	Pequeno
Tanques	0,02	0,36	0,02	19	Micro

Fonte: FEITOSA *et al.*, (2016).

Dada a extensão territorial do assentamento, quatro comunidades foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios: tamanho, grau de organização e disponibilidade hídrica. As comunidades participantes da pesquisa foram: Paus Branco, Paus Ferro, São Nicolau e Quietto (Figura 3).

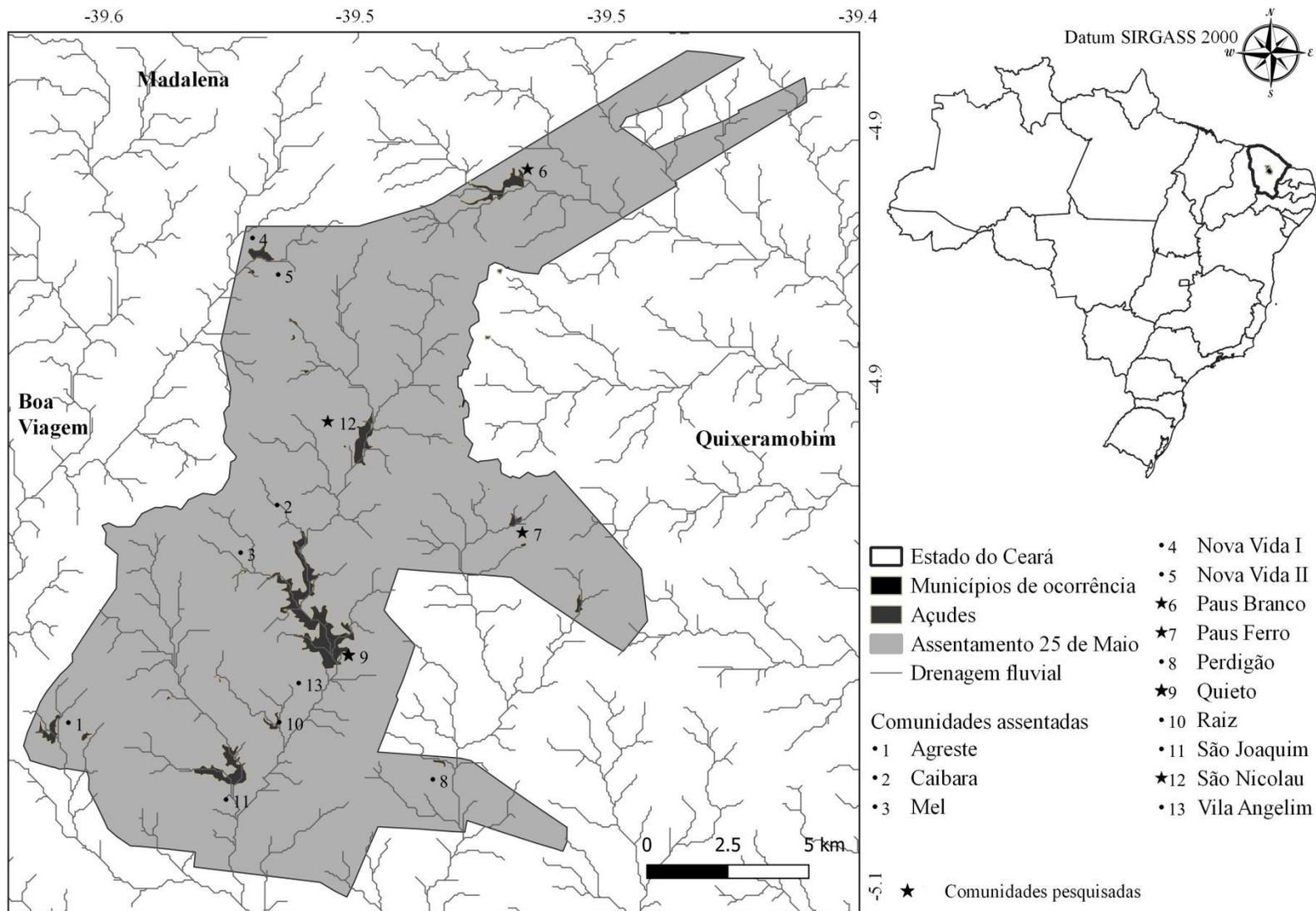
Paus Branco é a maior comunidade do assentamento também é a que apresenta melhor infraestrutura e tem acesso mais fácil. Quietto possui o maior reservatório, que representa quase metade da água disponível no assentamento. Nessa comunidade está instalada a maior e a única escola de ensino médio, que atende a todas as comunidades e áreas de seu entorno (SILVA; GORAYEB; DE ARAÚJO, 2015). Paus Ferro é a comunidade mais organizada (PINHEIRO; DE ARAÚJO, 2016) e a que enfrenta mais problemas referentes ao abastecimento de água. São Nicolau encontra-se mais próxima da sede do município Madalena.

3.2. Métodos de coleta

Nesta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa, com o intuito de compreender as estratégias utilizadas pelas famílias do Assentamento 25 de Maio (A25M), para lidar com a escassez hídrica, especialmente durante a seca de 2012 a 2017. Para a obtenção dos dados foram respeitados os princípios éticos da Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando aos participantes do estudo o respeito à dignidade humana e a proteção. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, sob o número 3.066.328.

A pesquisa qualitativa vê as interações sociais como um mundo de significados passível de investigação e a maneira de falar dos atores sociais e suas ações como matérias primas dessa abordagem (TEIXEIRA, 2006). Assim, a pesquisa qualitativa procura responder a questões muito particulares, tendo em vista que se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado, por compreender um universo mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2002). Isto é, ela atua através das percepções, crenças, aspirações, sentimentos, valores e atitudes das pessoas. A análise qualitativa se caracteriza por interpretar o significado da visão de mundo dos participantes da pesquisa, associada à realidade em que estes se encontram.

Figura 3 – Localização do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará e identificação das comunidades pesquisadas.



Fonte: Elaborado por CORDEIRO; NOJOSA (2019)

Nas pesquisas qualitativas busca-se tipificar a variedade de representações das pessoas no seu mundo vivencial, ou seja, o modo como às pessoas se relacionam com os objetos no seu mundo vivencial, essa relação sujeito-objeto, é examinada através de conceitos tais como: opiniões, atitudes, sentimentos, explicações, estereótipos, crenças, identidades, ideologias, discurso, cosmovisões, hábitos e práticas (BAUER; AARTS, 2002). Nesse sentido, o pesquisador qualitativo quer entender as razões que conduzem os sujeitos investigados à execução de suas práticas no espaço social e ambiental, assim tem-se uma compreensão holística da realidade. Além disso, o pesquisador pretende reduzir a distância entre a abordagem conceitual e os dados, entre o contexto e a ação, usando a lógica da análise fenomenológica, isto é, da compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação (TEIXEIRA, 2006).

O caráter descritivo da pesquisa possibilitou observar, descrever e refletir as interações socioambientais das comunidades do A25M. Dessa forma, buscou-se compreender os hábitos e costumes desses assentados para conviverem com as adversidades do semiárido. Segundo Gaya *et al.* (2008), as investigações descritivas objetivam analisar determinados fenômenos, definir hipóteses, identificar estruturas ou explanar as possíveis relações com outras variáveis. Dessa forma, esse método tem por finalidade caracterizar explicitamente as variáveis envolvidas em um determinado evento, e focam na coleta de dados que demonstrem o evento (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

As análises descritivas, além de identificar as existências de relações entre as variáveis envolvidas, pretendem, também, determinar a natureza dessa relação (GIL, 2008). Nesta perspectiva, esse tipo de pesquisa tem por finalidade identificar, registrar e a analisar as variáveis, e como estas se comportam no tempo e no espaço.

Para explanar a realidade, as concepções metodológicas devem guiar os pensamentos e as ações exercidas, considerando-se que a metodologia inclui as concepções teóricas de abordagem que possibilitam a construção da realidade (MINAYO, 2002). Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo.

A pesquisa de campo explora profundamente as questões propostas em detrimento das características da população segundo determinadas variáveis (GIL, 2008). Conforme Gil (2002), esse tipo de investigação floresce por meio da observação das atividades desenvolvidas pelo grupo estudado e de entrevistas com participantes para assimilar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Nessa etapa, como instrumento metodológico, foram utilizadas técnicas qualitativas de investigação tais como: observação participante, entrevista semiestruturada, fotografias e diário de campo.

A entrevista qualitativa é uma ferramenta que permite o pesquisador obter informações através da fala do sujeito investigado. É empregada para mapear e compreender o mundo vivencial dos sujeitos observados. Nesse sentido, a entrevista propicia os dados essenciais para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os sujeitos pesquisados e sua situação. Por meio dessa ferramenta obtém-se a compreensão das crenças, atitudes, valores e motivações, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais e ambientais específicos (CRUZ NETO, 2002; GASKELL, 2002).

Foi adotada a entrevista semiestruturada (Apêndice A), pois esta possibilita que o pesquisador faça adaptações e/ou perguntas conforme as respostas do entrevistado. Para Boni e Quaresma (2005), esse tipo de entrevista contribui para a investigação dos aspectos afetivos e valorativos dos participantes que determinam significados pessoais de suas atitudes e comportamentos.

O formulário de entrevista continha 56 questões acerca do assunto estudado. As perguntas foram distribuídas nos seguintes eixos: dados do entrevistado, atividades produtivas, pecuária, aspectos socioeconômicos e aspectos ambientais e sustentáveis. No eixo atividades produtiva e pecuária (agropastoris), entre outros questionamentos, foram captadas as reflexões dos agricultores em relação às dificuldades para produzir e manter o rebanho em períodos de seca. No eixo socioeconômico, buscaram-se informações referentes à fonte de renda e sustento dos assentados. Já no eixo ambiental e sustentável examinou-se a sustentabilidade ambiental das unidades produtivas.

Foram entrevistadas 52 famílias, no período de maio a outubro/2018 (Quadro 2). Somente após leitura e assinatura do TCLE (Apêndice B) é que estas foram realizadas, e duravam em média 40 min, variando de acordo com o entrevistado. Os indivíduos participantes foram escolhidos aleatoriamente e a faixa etária variou entre 24-83 anos; contudo, buscou-se entrevistar, prioritariamente, pessoas envolvidas nas atividades agrícolas e nos projetos desenvolvidos no assentamento, como o intuito de obter o máximo de informações sobre o cotidiano produtivo e vivencial dos assentados. Não foi promovida distinção de gênero nesta pesquisa. No entanto, a participação feminina foi pequena (Tabela 3), pois, algumas mulheres esquivavam-se da entrevista afirmando que não saberiam responder às perguntas, embora algumas vezes, complementavam as respostas dos maridos.

Quadro 2 – Calendário das atividades realizadas em campo.

Nº de visitas	Período	Ano	Atividades
1	6/7	2017	Visita para reconhecimento da área de estudo
2	4/4	2018	Pré-teste (realização de entrevistas para identificar problemas no formulário) e definição da logística do trabalho campo
3	23 a 26/5	2018	Observação participante e registo fotográfico
4	17 a 25/7	2018	Visita às comunidades selecionadas e entrevistas semiestruturadas com os assentados
5	2 a 5/10	2018	Visita às comunidades selecionadas e entrevistas semiestruturadas com os assentados

Fonte: Pesquisa de campo, 2017-2018.

Tabela 3 – Frequência de entrevistados por gênero nas amostras

Amostras	Paus Brancos	Paus Ferro	Quieto	São Nicolau	Total	Porcentagem
Homem	11	6	11	4	32	62%
Mulher	6	5	3	6	20	38%
Total	17	11	14	10	52	100%

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A técnica de observação participante ocorreu através do contato direto do pesquisador com o evento investigado, para extrair as informações relacionadas ao contexto socioambiental dos sujeitos pesquisados. Entretanto, essa técnica não é meramente contemplativa, pois se faz necessário adentrar nas questões sociais, manter uma postura ativa e reflexiva, além de estar atento aos detalhes de fatos, acontecimentos e interações (CRUZ NETO, 2002; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

A observação permite que o pesquisador tenha um contato mais direto com a realidade social e os costumes dos sujeitos de sua pesquisa, favorecendo a percepção dos fatos. Segundo Lüdke e André (1986), “na medida em que o observador acompanha *in loco* a vivência, as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações”. Desta forma, esta metodologia possibilitou a compreensão do modo de vida da comunidade e entender melhor suas práticas produtivas e a convivência com o meio.

O diário de campo é fundamental para externar as percepções, interpretações acerca dos fatos observados, angústias e questionamentos (CRUZ NETO, 2002; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006). Os registros das informações e as anotações foram feitos após cada período no campo. Sempre que possível, foi feito registro fotográfico.

3.3. Análise e interpretação de dados

A elaboração desse estudo envolveu um levantamento bibliográfico com a finalidade de compreender a realidade acerca das características do semiárido brasileiro, construção da concepção de convivência as adversidades do meio, assim como a convivência nessa região. Esse levantamento consistiu na consulta de livros, artigos científicos, dissertações e teses, possibilitando construir o referencial teórico. A discussão da pesquisa foi respaldada pelo referencial teórico que viabilizou a averiguação do processo de desenvolvimento do modelo de convivência com SAB, o papel das tecnologias sociais; bem como, a compreensão do valor dos programas governamentais de distribuição de renda para a efetivação desse novo paradigma regional.

Os dados primários foram coletados em campo por meio de entrevistas semiestruturadas. A partir da coleta de dados, buscou-se sistematizar, analisar e interpretar as informações. Na interpretação dos depoimentos, empregou-se a análise de conteúdo, que, segundo Bardin (1977), é: um conjunto de técnicas de análise das comunicações que pretende obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. Ou seja, é uma técnica que analisa o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo pesquisador. No que se refere à interpretação, a análise de conteúdo circula entre dois polos: o rigor da objetividade e a fecundidade da subjetividade (SILVA; FOSSÁ, 2015).

O método da análise de conteúdo apresenta-se como uma ferramenta para a compreensão da construção de significado que os atores sociais externaram no discurso (SILVA *et al.*, 2005), sendo assim:

“a proposta que acompanha a análise de conteúdo se refere a uma decomposição do discurso e identificação de unidades de análise ou grupos de representações para uma categorização dos fenômenos, a partir da qual se torna possível uma reconstrução de significados que apresentem uma compreensão mais aprofundada da interpretação de realidade do grupo estudado (SILVA *et al.*, 2005).”

Com base nessa proposta de análise, as informações dos questionários, obtidas por meio das entrevistas, foram transcritas e posteriormente distribuídas em grupos com mesmo contexto. As interpretações desses grupos de relatos contextualizados permitiram chegar a inferências, as quais foram lançadas em planilha eletrônica para a construção de gráficos. Para facilitar a compreensão dos resultados da investigação, foram elaboradas tabelas para contabilizar a frequência da mesma informação e buscar compreender o sentido das falas empregadas.

Desse modo, a análise de conteúdo favoreceu a apreciação dos dados qualitativos. A investigação qualitativa se caracteriza por buscar uma compreensão de significados na fala dos sujeitos, interligada ao contexto em que eles se inserem e delimitada pela abordagem conceitual do pesquisador (ALVES; SILVA, 1992). Nesse sentido, as entrevistas semiestruturadas forneceram dados qualitativos referentes às atividades produtivas, aspectos socioeconômicos, ambientais e sustentáveis. Esses dados foram interpretados pelo autor, obtendo, assim, as informações relacionadas às estratégias de convivência na região. Portanto, a análise e a interpretação dos dados analisados demandaram uma compreensão holística dos relatos dos participantes no contexto da convivência com o semiárido no A25M.

Nessa perspectiva, na interpretação pretendeu-se obter um sentido mais amplo para os dados analisados. E para tal foi necessário revisar os marcos teóricos, pertinentes à pesquisa. Conforme Câmara (2013), a associação entre os dados obtidos e o referencial teórico é o que dará sentido à interpretação, haja vista que a fundamentação teórica é que dá o embasamento e as perspectivas significativas para o estudo. Dessa forma, as interpretações conduzem a inferências que serão sempre no sentido de buscar o que está por trás da aparente realidade, o que significa verdadeiramente o discurso enunciado, o que querem dizer em profundidade afirmações aparentemente superficiais (CÂMARA, 2013).

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que norteiam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma sequência de atividades, que envolve a redução e a categorização de dados, sua interpretação e a redação do relatório (GIL, 2002).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico das atividades agropastoris

Agricultura

A agricultura desempenha um papel relevante na economia do semiárido brasileiro. Em torno de 62% dos entrevistados relataram que a principal atividade produtiva desenvolvida é agricultura. As estiagens prolongadas são um dos problemas para o desenvolvimento dessa atividade, pois, o modelo predominante de produção agrícola empregado é o sistema de sequeiro que depende exclusivamente da chuva para suprir as necessidades hídricas das culturas (Tabela 3). Essa prática agrícola é realizada em terra firme aproveitando a umidade do solo.

Tabela 4 – Tipos de sistema agrícola desenvolvido nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

Tipos de sistemas agrícolas	Nº de famílias (%)
Sequeiro	25%
Sequeiro + Vazante	54%
Sequeiro + Irrigação	8%
Sequeiro + Vazante + Irrigação	13%

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A agricultura de vazante é uma técnica de cultivo tradicional, empregada nas faixas de terras situadas às margens dos açudes. O aproveitamento dessa área, por algumas famílias entrevistadas, depende do volume hídrico acumulado nos açudes e da localização da parcela de terra que corresponde à família. A agricultura irrigada aumenta a produtividade, ao fornecer a água para suprir as demandas hídricas dos cultivos. Entretanto, essa técnica apresenta elevado custo para implantação e manutenção desses sistemas de irrigação.

A segurança hídrica do assentamento compõe-se de doze açudes (ver Tabela 2, página 41) que garantem o desenvolvimento de múltiplos usos: abastecimento, dessedentação animal, irrigação, pesca, usos doméstico. Os açudes Raiz, Maracajá e Logradouro são utilizados apenas para fins de abastecimento domiciliar.

A produção agrícola irrigada varia entre as comunidades pesquisadas. Em geral, a água utilizada na irrigação provém dos açudes, conforme 63% dos entrevistados. As comunidades providas de poços artesianos utilizam essa água para irrigar. Observou-se que a comunidade de Paus Branco apresenta o maior número de famílias que empregam esse tipo de sistema. Em contrapartida, na comunidade de Paus Ferro poucas famílias fazem uso desse sistema produtivo, uma vez que essa comunidade apresenta maior deficiência hídrica. Os açudes que atendem a comunidade de Paus Ferro são Logradouro e Tanques. O primeiro é destinado ao abastecimento, enquanto o outro apresenta uma baixa capacidade de armazenamento, sendo considerado um micro reservatório.

A comunidade do Quieto possui o açude com maior capacidade de armazenamento, com aproximadamente 18 hm³, entretanto, a irrigação é pouco explorada pelos assentados; destacando-se o cultivo em vazante. Constatou-se que esse sistema de vazante é, preferencialmente, usado para produção de forragem para a alimentação dos bovinos.

Os principais cultivos desenvolvidos na agricultura familiar de sequeiro, nas comunidades pesquisadas, são o milho e o feijão. Outras culturas como fava, abóbora, melancia, batata doce, macaxeira são encontradas com certa frequência. Verifica-se, ainda, o plantio de hortaliças e fruteiras, em especial na comunidade de Paus Branco, na qual algumas famílias desenvolvem o “quintal produtivo”. Nas demais comunidades investigadas foram observadas pequenas hortas com temperos básicos como coentro e cebolinha e algumas fruteiras.

A produção agrícola das comunidades pesquisadas é, prioritariamente, para o consumo familiar. O milho é destinado, essencialmente, aos animais do estabelecimento, tanto doméstico (galinha e suínos) quanto os ruminantes (caprinos, ovinos, bovinos). Os grãos, normalmente, são armazenados em tambores. A comercialização do excedente depende de alguns fatores como a quantidade produzida e/ou necessidades financeiras. A venda é realizada por 25% das famílias entrevistadas, entretanto, alguns afirmaram que só vendem o milho. As famílias que realizam a horticultura e fruticultura também vendem o excedente. Alguns comercializam no mercado local, outros em feiras da reforma agrária. Em torno de 10% dos respondentes, informaram que em casos de extrema necessidade podem vender parte da produção.

As famílias relataram que durante o período de seca 2012-2017, tiveram perdas na produção agrícola, sendo que em alguns anos a perda foi total, especialmente no ano 2012. A disponibilidade de água é um dos fatores ambientais que mais influenciam a produtividade

agrícola. O cultivo mais afetado foi o milho, conforme disseram 60% dos entrevistados. Alguns produtores esclareceram que “*o milho precisa de mais água*”, enquanto outros afirmaram que “*faltou água na hora de embonecar*”. A identificação da vulnerabilidade hídrica do milho, no presente estudo, corroborou com o resultado de Bergamaschi *et al.* (2004), ao demonstrar que a produtividade de milho é afetada, especialmente quando o déficit hídrico ocorre durante o período crítico da cultura, ou seja, do pendramento³ ao início de enchimento de grãos. A redução da safra é observada no número de espigas por planta e no número de grãos por espiga.

Nesse período de seca 2012-2017, a produção de feijão teve menor índice de perdas em relação ao milho produzido; 11% dos entrevistados confirmaram as perdas na safra. Os efeitos negativos dessa seca plurianual contabilizaram, ainda, perdas na produção de milho e feijão por 33% das famílias participantes da pesquisa. De acordo com Costa *et al.* (1997), o déficit hídrico na fase vegetativa do feijão retarda o início da floração. Para Soratto *et al.* (2003), a baixa disponibilidade de água no solo é um fator limitante para a produção da cultura, especialmente em três estágios críticos: germinação, florescimento e enchimento de grãos. Já Nascimento; Pedrosa e Tavares Sobrinho (2004) destacaram que esse cultivar mostra-se que mais tolerante ao déficit hídrico na fase vegetativa.

O cultivo consorciado de milho e feijão é realizado por 36% dos produtores pesquisados, enquanto que a maioria afirmou preferir plantar em áreas separadas. A produção é, essencialmente, de subsistência e 62% plantam apenas para o consumo familiar. Predominantemente, a segurança alimentar e a produção de forragem para os animais norteiam as decisões da família sobre o que produzir e quando produzir. Aproximadamente 60% das famílias priorizam a produção de milho e feijão. Foi observado ainda que a proporção das áreas plantadas dessas lavouras varia por razões de interesse do assentado. O milho destina-se a alimentação de aves e suínos, sendo estocado, também, para ser dado às criações durante a estação seca. Assim, 18% dessas famílias, cultivaram uma área maior de milho para obter uma maior quantidade de forragem ao fim da colheita, assim como grãos para fornecer aos animais, especialmente durante a estiagem.

O planejamento das atividades produtivas, para alguns poucos produtores, inicia na colheita com a seleção das sementes. A preparação do solo para o plantio, conforme a

³ Fenologia refere-se à parte da botânica que estuda as diferentes fases do crescimento e desenvolvimento das plantas, tanto a vegetativa como a reprodutiva (CÂMARA, 2006). Os estádios fenológicos caracterizam-se pelas fases desenvolvimento das plantas. O pendramento é fase em que inflorescência masculina (pendão) emerge da bainha da folha-bandeira (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2014).

maioria dos relatos, inicia-se no último trimestre. Em geral, esses preparativos envolvem a limpeza da área e a aração que pode ser mecanizada (46%) ou por tração animal (11%). A queima ainda é utilizada por 17% dos entrevistados, pois alegaram que “*a queima diminui o trabalho*”. As práticas agroecológicas são incipientes e, normalmente, são empregadas pelas famílias que desenvolvem o quintal produtivo.

Para 27% dos entrevistados, o início do período chuvoso é o momento ideal para começar os cultivos. Quando questionados a respeito da origem das sementes plantadas, 46% dos assentados afirmaram que utilizam sementes crioulas. Enquanto, 12% responderam que utilizam as sementes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) e 42% disseram utilizar tanto sementes crioulas como da EMATERCE.

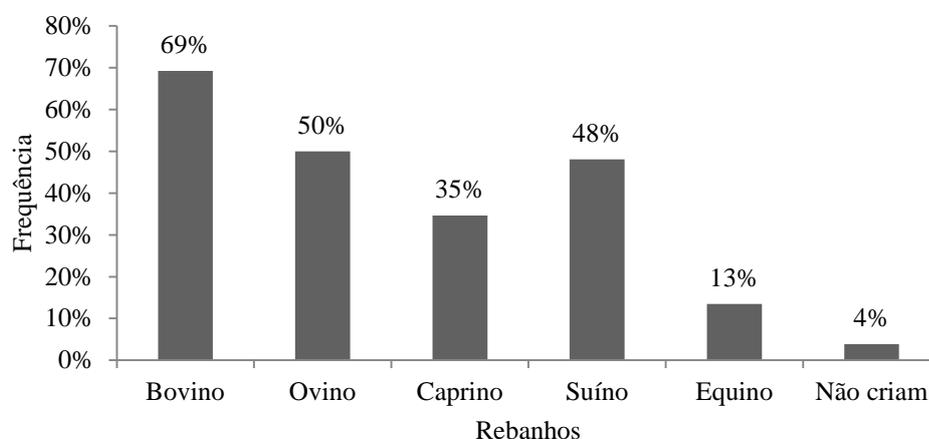
Pesquisas realizadas por Coelho *et al.* (2010) referentes ao potencial fisiológico das sementes de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L) constataram que essas apresentam elevado potencial fisiológico em relação à cultivar comercial, em função do maior porcentual inicial de germinação, maior comprimento de raiz primária, baixos valores de condutividade e elevada emergência a campo.

Pecuária

A pecuária é uma atividade secundária frente à agricultura. A pecuária contribui para a permanência dos produtores familiares no SAB, na medida em que gera renda e fornece proteína para o sustento dos mesmos. Foi constatado que a maioria das famílias cria galinhas, conforme afirmaram 85% dos participantes da pesquisa. Os rebanhos bovinos e ovinos são bem representativos nos estabelecimentos visitados. A frequência dos animais encontrados nos estabelecimentos visitados no Assentamento 25 de Maio está representada no Gráfico 1.

A bovinocultura leiteira é a principal criação animal, seguida da criação de ovinos. Entretanto, os rebanhos de ovinos são maiores em número e algumas famílias possuem algumas dezenas de cabeças, apresentando em média 28 cabeças por família. Já os rebanhos bovinos, apresentam um tamanho reduzido do número de indivíduos por unidade familiar visitada. Outro rebanho frequentemente encontrado é o suíno normalmente, as famílias possuem pelo menos uma cabeça de suíno.

Gráfico 1 – Proporção dos rebanhos nos estabelecimentos visitados do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A manutenção e o crescimento dos rebanhos dependem da oferta de água, uma vez que esta é necessária para a produção de forragem e dessedentação animal. Conforme Guerra *et al.* (2011), uma vaca leiteira consumirá entre 40 a 170 litros de água por dia, dependendo de sua produtividade leiteira, tamanho corporal, estágio fisiológico, condição de clima, ingestão de sal, proteína na dieta, disponibilidade de bebedouros e principalmente qualidade da água. Essa demanda refere-se à quantidade de água ingerida pelo animal. Para obtenção da pegada hídrica deve-se considerar a volume de água consumida, direta e indiretamente para produzir o leite. Nesse caso, serão necessários 962,6 litros de água por volume de leite corrigido⁴ (PALHARES, 2018).

Durante a estação chuvosa a pastagem natural serve de alimento para os rebanhos. A forma de criação é extensiva e, em geral, os animais são colocados na parcela. Cada assentado tem sua área de caatinga cercada (parcela), na qual os animais são postos durante a estação chuvosa e início da estação seca. Alguns assentados soltam os caprinos e ovinos na comunidade. Tendo em vista a produção de leite bovina, alguns agricultores complementam a alimentação nesse período.

A caatinga possui uma rica diversidade de plantas forrageiras em seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo; estudos apontam que acima de 70% das espécies vegetais da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos animais

⁴ Volume de leite corrigido: expressa a quantidade de energia no leite produzido e ajustado para 3,5% de gordura e 3,2% de proteína (PALHARES, 2018).

(ARAÚJO *et al.*, 2004). Para alimentar um bovino adulto durante o ano, é necessário, em média, 10 a 12 ha caatinga nativa, para que este animal possa adquirir, em média, 80 kg de peso vivo/ano (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997). Os rebanhos de ovinos e caprinos requerem menos água e alimento por cabeça, entretanto, são espécies mais agressivas com as plantas da caatinga, especialmente os caprinos (LINDOSO, 2013), devido à pressão do ramoneio sobre as plântulas das espécies forrageiras e anelamento do caule das espécies arbustivas e arbóreas (ARAÚJO *et al.*, 2004).

Ovinos e caprinos consomem uma ampla variedade de plantas, alimentando-se tanto de gramíneas, quanto de dicotiledôneas herbáceas, brotos e folhas de árvores e arbustos. Esses animais apresentam hábitos alimentares bastante flexíveis, modificando suas preferências de acordo com a oferta de forragem (LEITE; VASCONCELOS, 2000).

Esse modelo atual de pecuária não é sustentável, pois o excesso de animais por hectare exerce pressão sobre a vegetação nativa, tal fato intensifica a perda da biodiversidade regional. O estrato herbáceo é o mais afetado, onde se percebe o desaparecimento de espécies forrageiras palatáveis, o aumento das ervas indesejáveis e a ocupação das áreas por arbustos indicadores da sucessão secundária regressiva (ARAÚJO *et al.*, 2004). A rebrota da vegetação, após as primeiras chuvas, é rapidamente consumida pelos animais, assim as plantas não têm tempo suficiente para se reproduzir e formar os estoques de sementes, comprometendo a recuperação dos estratos arbustivos e arbóreos da caatinga (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009; LINDOSO, 2013).

Essa sobrecarga excessiva reflete sobre a capacidade suporte da caatinga atingindo as populações de animais e plantas nativas. Dessa forma, diversas populações nativas de animais podem ser eliminadas em decorrência da forte competição e as populações vegetais mais palatáveis tendem a se reduzir ou desaparecer, enquanto as populações das espécies que não sofrem pastejo podem aumentar consideravelmente e tornam-se invasoras como várias espécies do gênero *Mimosa* – Fabaceae e *Croton* – Euphorbiaceae (ARAÚJO *et al.*, 2004; ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009).

O cultivo de pastagens para alimentar a criação impacta negativamente a flora nativa, pois a capacidade suporte da vegetação nativa diminui com a disponibilidade hídrica e, em geral, é mais baixa que a da pastagem plantada (ARAÚJO *et al.*, 2004). Em função da escassez e da irregularidade de chuvas, faz-se necessário um manejo adequado da caatinga, no intuito de aumentar a capacidade suporte.

Nessa perspectiva, uma alternativa para melhorar o desempenho forrageiro da caatinga está na associação da manipulação da vegetação com práticas de conservação dos

recursos naturais, pois tal manejo pode elevar a disponibilidade de forragem em até 80% (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997). A manipulação da vegetação baseia-se na transformação da cobertura florística de uma área com a pretensão de aumentar a disponibilidade e a melhoria da qualidade da forragem. Essa manipulação depende, particularmente, do potencial da área em termos de resposta técnica e econômica, além dos tipos de animais que se deseja criar (LEITE, 2002). Esse manejo pode ser realizado nos seguintes níveis: rebaixamento, raleamento, raleamento-rebaixamento e o enriquecimento (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997).

No rebaixamento realiza-se um corte da parte aérea das espécies lenhosas, desse modo, diminui o sombreamento, aumenta o estrato herbáceo, além de aumentar a disponibilidade da forragem dos estratos arbóreos e arbustivos. O raleamento consiste no controle seletivo de espécies lenhosas sem valor forrageiro, conseqüentemente, impulsiona a participação do estrato herbáceo na produção de fitomassa. Já o enriquecimento consiste na introdução de espécies forrageiras nativas e/ou exóticas que pode ser realizado tanto no estrato herbáceo quanto no lenhoso (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997; LEITE, 2002).

Outro ponto relevante para a produtividade forrageira é o manejo da pastagem. Nesse caso, verifica-se a adequação da carga animal e o emprego da espécie animal que podem ser consumidas. A carga animal adequada refere-se à capacidade de suporte de pastejo da área (LEITE, 2002). Assim, o superpastejo provoca a supressão da cobertura herbácea e perdas acentuadas no desempenho do rebanho. O excesso de pisoteio acarreta processos erosivos em diferentes graus de intensidade: sulcos, ravinas, voçorocas e decapitação dos solos. Pode ainda afetar a capacidade hídrica, por tornar os solos compactados, além de contribuir com o desenvolvimento de processos de desertificação (LEITE, 2002; ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO; 2009; LINDOSO, 2013).

Na busca de melhores resultados de produtividade agropecuária e de sustentabilidade ambiental, a incorporação de técnicas agroecológicas, conforme Barreto *et al.* (2010), pode aumentar a capacidade produtiva do solo, diminuir o uso de insumos materiais e reduzir a emissão de poluentes atmosféricos.

Na estação seca, logo após a colheita, os animais são colocados nas áreas cultivadas, onde se alimentam dos restos culturais; especialmente do milho e feijão, que constituem fonte de fibras (volumoso). Esta estratégia é fundamental para a manutenção dos rebanhos no período seco. O milho é o cultivo mais importante para pecuária, tanto por proporcionar mais forragem seca, como pelos grãos que são fornecidos aos animais, para complementar a alimentação (concentrado), à medida que as pastagens naturais vão

fenecendo durante a estiagem. O grão é fonte de amido, um carboidrato energético. Conforme Pereira e Antunes (2007), a disponibilidade energética do amido é superior a dos carboidratos estruturais presentes na dieta dos ruminantes, sendo fundamental para a produtividade leiteira, haja vista que o gado necessita de níveis energéticos elevados na dieta.

Embora as práticas de fenação e silagem tenham sido divulgadas há algumas décadas, a maioria dos assentados não desenvolve tais práticas. Apenas 6% dos pesquisados relataram praticar a silagem em suas propriedades. A silagem é resultante da fermentação da planta forrageira na ausência de ar com o propósito de obter a maior concentração possível de ácido láctico (SILVA, *et al.*, 2015). Os microrganismos epifíticos desenvolvem-se a partir dos carboidratos solúveis encontrado no conteúdo celular da matéria vegetal, esses microrganismos liberam ácidos orgânicos que reduzem o pH da massa ensilada, por conseguinte promovem conservação do material por controle estrito do ecossistema microbiano (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2013).

Contudo, de acordo com Lima Júnior *et al.* (2013) para a produção de silagem, as plantas forrageiras cultivadas devem apresentar teores médios entre 30-35% matéria seca, elevada quantidade de carboidratos solúveis e baixa capacidade tampão. Silva *et al.* (2015) destacaram que essa técnica de armazenamento de forragem mostra-se como uma excelente alternativa para manter o volumoso de boa qualidade disponível durante o período de escassez de forragem, além de viabilizar o fornecimento de alimentos suculentos e palatáveis em épocas de escassez de pasto, possibilitando também o aproveitamento do material excedente da pastagem. Já para Lima Júnior *et al.* (2013), apesar de a ensilagem ser um procedimento complexo e sujeito a diversos fatores, especialmente à espécie forrageira usada, trata-se de um método de conservação mais indicado para as regiões semiáridas, uma vez que a água é conservada na forragem e contribui para dessedentação do rebanho.

Vulnerabilidade das atividades produtivas em períodos de seca

Neste período de seca (2012-2017) observou-se a redução no tamanho dos rebanhos, tanto pela venda de animais para manter o restante do rebanho, como pela morte de criação, devido à desnutrição prolongada. As flutuações ocorridas nas frequências populacionais dos rebanhos nesse período de seca são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Proporção dos rebanhos no período de seca (2012-2017) nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

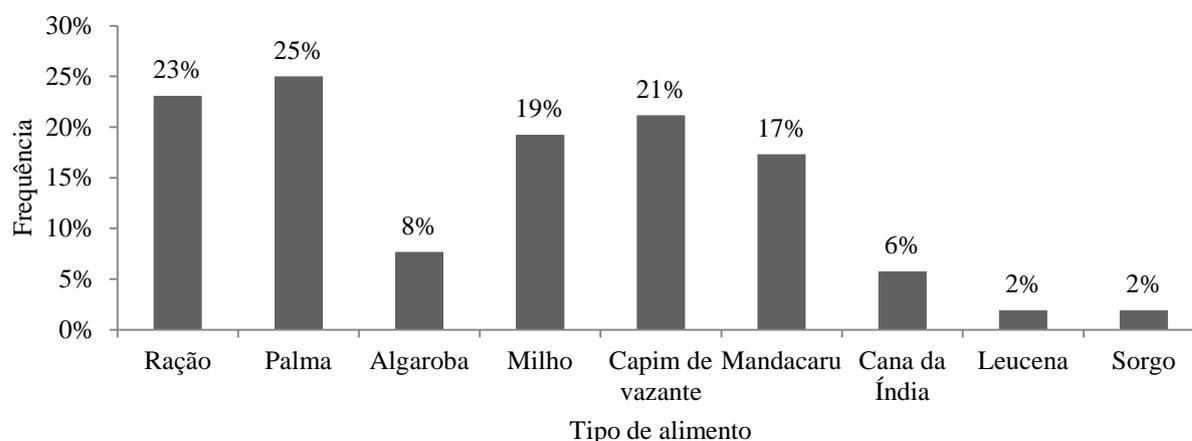
Ocorrência	Percentual de ocorrências (%)
Vendeu	27%
Morreu	9%
Vendeu + Morreu	35%
Não vendeu + Não morreu	6%
Não se aplica	23%

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A produção animal em anos de seca exige um esforço para se produzir alimento para a criação, pois a produção de biomassa da pastagem nativa e cultivada é severamente afetada. Dessa forma, é primordial planejar o aporte nutricional dos animais para atender às necessidades de alimentos volumosos e concentrados. Os volumosos são ricos em fibras, essenciais ao funcionamento do rúmen dos animais, são os capins, feno, silagem, restolhos culturais, cascas. Já os concentrados possuem elevado teor de proteínas e carboidratos, sendo classificados em proteicos (soja, algodão) e energéticos (milho, trigo). Deficiências nutricionais reduzem o crescimento e ganho de peso, diminuem a produção de leite e a taxa de fertilidade e aumentam a suscetibilidade a doenças e a taxa de mortalidade (RODRIGUES; ESTEVES, 1992).

Dadas às características edafoclimáticas da região, faz-se necessário planejar o cultivo de plantas forrageiras para suprir as necessidades nutricionais dos ruminantes na seca. A frequência dos tipos da alimentação fornecida aos rebanhos durante o período de seca (2012-2017) está indicada no Gráfico 2. Vale ressaltar que cada estabelecimento familiar diversifica o suprimento de alimento, tanto para atender às demandas nutritivas da criação quanto pela disponibilidade de alimento. Logo, uma mesma família forneceu mais de um tipo de alimento para o rebanho durante essa seca plurianual.

Gráfico 2 – Tipos de alimentação fornecida aos rebanhos durante o período de seca (2012-2017) nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A palma forrageira (*Opuntia* sp.) foi a forragem mais utilizada durante o período de seca pelas comunidades estudadas. No entanto, especialistas recomendam que a palma seja combinada com alimentos concentrados (milho, sorgo). Neste sentido, a ração é utilizada para complementar as forragens nativas e cultivadas. Essa estratégia tem o objetivo de atender às exigências energéticas e proteicas da criação.

A palma forrageira é originária do México, e adaptou-se bem às condições do SAB (ALMEIDA, 2012), pertence à família das Cactaceae, apresenta metabolismo ácido das crassuláceas (MAC ou CAM), abre os estômatos à noite, quando a temperatura ambiental é mais baixa e a umidade relativa do ar é maior, assim diminui as perdas de água por evapotranspiração. Essa planta constitui um alimento que apresenta boa palatabilidade e digestibilidade (ALMEIDA, 2012), trata-se de alimento energético devido aos altos índices de carboidratos solúveis, 61,79%; também, é rica em nutrientes digestíveis totais (NDT), 62%. Todavia, apresenta baixos teores de matéria seca (MS), 10 a 14%, proteína bruta (PB), 4,0 a 5,3%; fibra em detergente neutro (FDN), 26,8%; e fibra em detergente ácido (FDA), 18,9% (WANDERLEY *et al.*, 2002; ROCHA, 2012).

No entanto, os reduzidos níveis de MS da palma forrageira devem ser considerados, especialmente quando esse é o principal alimento, uma vez que diminui o ganho de peso, reduz desempenho produtivo, causa distúrbios metabólicos, como diarreias, e reduz o teor de gordura do leite (WANDERLEY *et al.*, 2002). Dada às necessidades nutricionais, energética e proteica do rebanho e considerando-se as limitações em proteínas e de fibra da palma, obtém-se um melhor resultado quando a palma é incorporada a alimentos

concentrados (ALMEIDA, 2012; ROCHA, 2012). Em função do baixo teor de constituintes da parede celular, também, é importante associar a palma aos alimentos fibrosos, para uma normal ruminação devido ao seu alto coeficiente de digestibilidade (ROCHA, 2012).

As cactáceas nativas também são utilizadas para o provimento de forragem, sendo essa uma estratégia tradicional adotada pelos agricultores familiares do SAB. O mandacaru (*Cereus jamacaru* DC) foi utilizado por 17% dos entrevistados. Para oferecer o mandacaru aos animais precisa retirar os espinhos e essa extração é realizada através da queima dos espinhos na fogueira ou um lança-chamas a gás (CAVALCANTI; RESENDE, 2006). O mandacaru tem grande importância na sustentabilidade e conservação da biodiversidade da caatinga, uma vez que seus frutos servem de alimento para pássaro e animais silvestres (CAVALCANTI; RESENDE, 2007).

A composição bromatológica do mandacaru revela 17,21% de MS, 11,41% de PB, 50,49% de FB (CAVALCANTI; RESENDE, 2006). Apesar de o mandacaru apresentar baixo teor nutritivo para atender as necessidades, energética e proteica dos ruminantes, ele contribui para a sobrevivência dos animais na seca (CAVALCANTI; RESENDE, 2006).

O cultivo em vazante é uma técnica tradicional e bem difundida pelos assentados. Essa técnica consiste em cultivar as faixas de terras situadas às margens dos açudes que foram cobertas pelas águas durante o período chuvoso. Cada assentado tem uma parcela na área de vazante dos açudes. Essas áreas, em geral, são aproveitadas para o plantio de capim, batata doce e feijão. As vazantes têm um papel fundamental na redução da vulnerabilidade da agricultura de sequeiro, na medida em que permite ao agricultor, em períodos chuvosos, realizar uma colheita no roçado e outra na vazante e, em períodos de seca, assegurar a produção enquanto tiver água nos reservatórios. Nessa perspectiva de produção, 21% dos entrevistados investiram no cultivo de capim em vazante para alimentar os ruminantes.

O milho é usado por 19% dos respondentes, este grão é rico em carboidratos e atua no suprimento de energia para os rebanhos. Porém, boa parte da produção destina-se aos animais domésticos. Observou-se o desenvolvimento de novas culturas forrageiras, como a cana da Índia (6%) e a leucena (2%). A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) é uma leguminosa arbórea, originária da América Central, que teve excelente adaptação às condições edafoclimáticas regional e alta aceitabilidade pelos caprinos, ovinos e bovinos (ARAÚJO; ALBUQUERQUE; GUIMARÃES FILHO, 2006).

A análise da composição químico-bromatológica da silagem de leucena realizada por Silva *et al.* (2015) apontou teores de 31,2% de MS, elevado teor de PB de 22,4%; baixos teores de FDA, em torno de 24,3%. Baixos teores de FDA são desejáveis, uma vez que

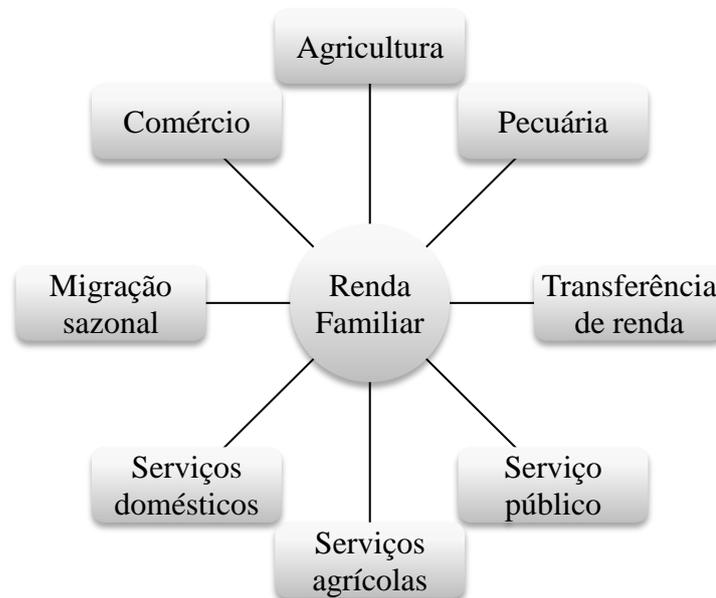
indicam a presença de constituintes lignocelulósicos, portanto, a silagem de leucena apresenta boa digestibilidade de MS. Nas silagens de leucena, também, foi verificado reduzido teor de celulose, 14,77%.

4.2 Análise dos aspectos socioeconômicos

Renda

A renda familiar rural depende das atividades agropastoris e de outras funções externas à propriedade rural (Figura 4). A renda é um aspecto importante para fixação do agricultor no SAB, já que essa possibilita a aquisição de gêneros alimentícios que o agricultor não produz, minimiza a vulnerabilidade do agricultor frente às adversidades regionais, além de oferecer certo conforto.

Figura 4 – Organograma das fontes de renda nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

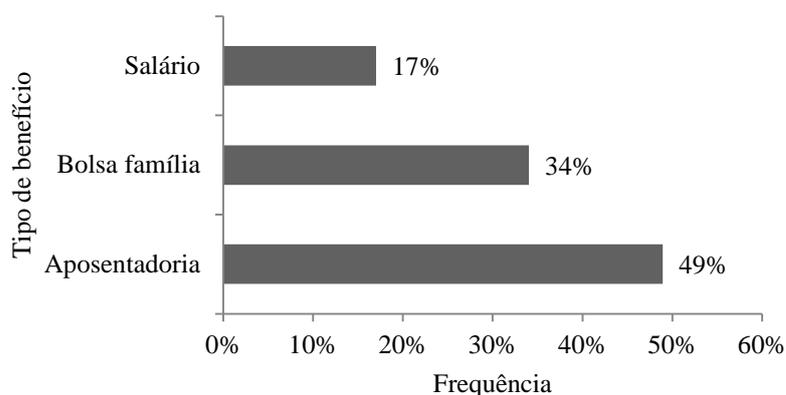


Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Apesar da importância das atividades agropecuárias na composição da estrutura de renda da população do assentamento, deve-se ressaltar a relevância dos programas de transferências de renda pelo governo (Previdência Social e Programa Bolsa Família) e do

salário para o sustento da família, já que 90% dos entrevistados recebem algum tipo de renda regular (Gráfico 3). Outras atividades promotoras de renda, também, são realizadas: serviços domésticos (faxina, lavagem de roupa), serviços agrícolas (construção de cerca, arrancar os tocos) e comércio.

Gráfico 3 – Tipo de benefício recebido por algum membro da família nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

O recebimento de uma renda mensal representa o sustento da família e a liquidação das despesas da casa. Deve-se considerar que com as aposentadorias rurais e, em menor proporção, com os benefícios sociais do Programa Bolsa Família (PBF), as famílias puderam proporcionar melhorias na alimentação, investir na educação dos filhos e comprar vestimentas para a família. Para os aposentados, significa ainda uma redução da jornada de trabalho. Constatou-se, ainda que os aposentados utilizam esse dinheiro para ajudar os filhos no sustento de suas famílias.

Entre os assentados que recebem algum tipo de renda regular, 98% afirmaram que essa renda foi muito importante durante o período de seca (2012-2017), sendo que 72% desses utilizaram esse dinheiro para comprar alimento. Essas informações corroboraram estudos já realizados por alguns pesquisadores. Conforme Lindoso (2013), os auxílios emergenciais e programas de transferência de renda foram importantes para amenizar o impacto na renda familiar em 2012. Isso é também confirmado por Buainain e Garcia Júnior (2013a), ao afirmar que a principal fonte de renda da população no SAB é a transferência direta realizada por meio das aposentadorias e pensões (Previdência Social) e pelos programas oficiais de

transferência de renda, especialmente, o PBF. É notório que a maior parte da renda no Sertão provem das aposentadorias juntamente com os programas governamentais transferência de renda (CHACON; BURSZTYN, 2005).

O Programa Garantia-Safra (GS), também, foi citado pelos assentados. Trata-se de um seguro fornecido pelo governo aos produtores que tiveram a safra perdida em decorrência da seca. O GS é vinculado ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e é direcionado aos agricultores familiares do SAB. Para receber esse auxílio, o agricultor familiar deve aderir ao programa e ser detectadas perdas de pelo menos 50% da produção de algodão, arroz, feijão, mandioca, milho ou culturas de convivência com o SAB (BUAINAIN; GARCIA JÚNIOR, 2013a). Os beneficiários do PBF relataram que durante o período de seca (2012-2017) o sustento da família foi garantido pelos valores recebidos dos programas de transferência de renda, PBF e GS, e por algumas diárias que conseguiam realizar.

Conforme Buainain e Garcia Júnior (2013a), uma parcela significativa do Produto Interno Bruto Municipal (PIB-M) dos municípios do SAB corresponde ao valor integral da transferência de renda direta realizada por meio da Previdência Social (PS) e do PBF; revelando, assim, o baixo dinamismo econômico da região, e a dificuldade de a população rural encontrar fontes sustentáveis de ocupação e geração de renda para alçá-la a um nível de renda superior à linha da pobreza.

A pobreza é um problema social estabelecido por fatores associados a aspectos sócio-político e estruturais que envolvem e estigmatizam os indivíduos, e que carece ser enfrentado por políticas que viabilizam mudanças estruturais no ambiente e que capacitem os indivíduos com os bens que a pobreza lhe retirou ou não permitiu acumular (BUAINAIN; GARCIA JÚNIOR, 2013b). O conceito de pobreza é complexo e multidimensional, assim, não podemos definir pobreza considerando apenas a insuficiência de renda. Devemos considerar, também, a realização e a satisfação das necessidades básicas – alimentação, moradia, acesso à saúde.

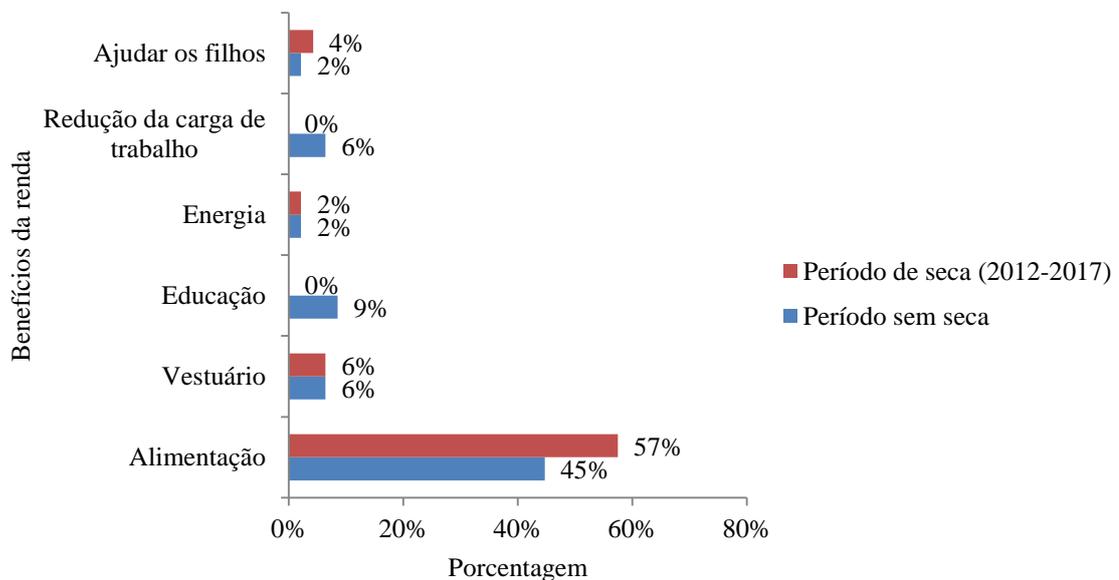
De acordo com Oliveira (2013), a pobreza é uma situação de privação e de vulnerabilidade material, humana e social, que altera a personalidade do indivíduo, como consequência da intensidade e da persistência da situação de privação, com sequelas para a estabilidade e bem-estar comum da sociedade. Já segundo Neder, Buainain e Silva (2013), privação é a incapacidade de possuir os bens e serviços, assim como de se envolver em atividades que são ordinárias na sociedade.

A percepção sobre qualidade abrange várias áreas do conhecimento humano,

biológico, social, político, econômico, médico, entre outros, numa constante inter-relação. Assim, infere-se a capacidade de efetuar uma síntese cultural de todos os elementos que determinada sociedade considera seu padrão de conforto e bem-estar (MINAYO; HARTZ; BUSS, 2000). Portanto, cada sociedade estabelece culturalmente seu padrão de vida e isso direciona as formas de expectativa e níveis de satisfação dos indivíduos que a compõem.

A qualidade de vida é afetada por diversos fatores e sua mensuração é um tanto complexa. A qualidade da vida não deve ser entendida apenas como um conjunto de bens, serviços e bem-estar. Entretanto, é inquestionável a importância dos rendimentos e dos alimentos na determinação da qualidade de vida das famílias, tal fato é evidenciado nas escolhas que as famílias fazem para o uso do dinheiro recebido por meio da aposentadoria/pensão, PBF e salário. Uma comparação entre a destinação da receita recebida através dos programas de transferência de renda e salário em período sem escassez hídrica com o recente período de seca de 2012 a 2017, traçando um paralelo com a percepção de melhoria da qualidade de vida é apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Gastos realizados com o dinheiro recebido pelos programas de transferência de renda e salário e percepção de melhoria da qualidade de vida nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Para Belik (2006), a fome costuma ser a manifestação mais crítica da falta de renda. Já na opinião de Maia e Buainain (2011), as famílias costumam seguir uma lógica de

comportamento que privilegia a manutenção da quantidade de alimentos (suficiência alimentar) e, posteriormente, a qualidade dos mesmos (satisfação alimentar).

A atividade pecuarista de destaque nas comunidades estudadas é a bovinocultura leiteira. A produtividade é mantida enquanto a vaca estiver amamentando. Normalmente, a ordenha é realizada duas vezes ao dia, pela manhã e no final da tarde.

Outra atividade expoente é o comércio, observou-se a existência de vários mercadinhos, onde são encontrados diversos produtos industrializados. Verificou-se, ainda a venda de porta em porta de confecções e cosméticos. Em geral, são as mulheres que gerenciam os comércios. As mulheres também realizam diversos serviços domésticos para ajudar nas despesas da casa: faxinas, lavagem roupa e comidas. Os homens concedem diárias a outros assentados, tais serviços compreendem as ocupações com o preparo do terreno para o plantio como: destoca, construção de cerca, capinação e colheita.

Normalmente, os jovens encontram mais dificuldades para obter renda nas comunidades pesquisadas no A25M. Essa falta de perspectiva de geração de renda e a ausência de oportunidades de trabalho local faz com que os jovens busquem trabalho nas cidades, especialmente Quixeramobim, onde trabalham na fábrica de calçados. Alguns desses jovens retornam por não se adaptarem à vida urbana.

O serviço público confere uma estabilidade e segurança de renda. Notadamente, são as áreas de educação e saúde que oferece esses empregos, quase sempre nos cargos: agentes de saúde comunitários, professores, motoristas de ônibus escolar e vigia da escola.

Posse da terra

A posse da terra é tida pelos assentados como uma conquista da moradia e local para a realização de cultivos, para 92% das famílias investigadas, a qualidade de vida melhorou após a chegada no A25M. Essa percepção de qualidade vida foi registrada através dos relatos: têm acesso à educação e saúde, enfrentam menos dificuldades para sustentar a família, possuem um patrimônio (Tabela 6).

Muitos entrevistados relataram as dificuldades que enfrentavam quando trabalhavam em regime de arrendamento. Pois, conforme relatos, eles deveriam trabalhar alguns dias nas áreas reservadas para a plantação do patrão e dividir a produção agrícola. Esses indivíduos sentem-se libertados de um sistema que promovia a servidão e dependência de políticas assistencialistas e emergenciais durante a seca.

Tabela 6 – Aspectos socioeconômicos e emocionais associados à qualidade de vida e a felicidade nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

Aspectos socioeconômicos e emocionais	Qualidade de vida*	Felicidade*
Moradia	4	5
Lugar para produzir e criar		
▪ “Trabalha no que é seu”	11	4
▪ Criação		
Liberdade	8	13
Posse da terra		
▪ Não tem patrão	11	5
▪ Despreocupação		
Acesso a serviços		
▪ Educação	1	4
▪ Saúde		
Tranquilidade		
▪ Mais comportado	Ø	12
▪ Calmo		
Patrimônio		
▪ Possuir bens	4	1
Menos dificuldade		
▪ Projetos	10	1
▪ Programas sociais		
▪ Oportunidade		

* Números de indivíduos respondentes.

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Para Silva (2006), a raiz dos problemas socioeconômicos está associada à concentração de renda e terra, sendo assim a seca é uma causa secundária agravando as mazelas sociais.

Embora o acesso à terra não seja suficiente para assegurar a superação da pobreza, em muitos casos a disponibilidade de um lote de terra oferece um ponto de partida para assegurar pelo menos parte da subsistência básica família (BUAINAIN; DEDECCA; NEDER, 2013). De acordo com os referidos autores, o acesso a terra tem impulsionado a organização social de grupos marginalizados e para o acesso a outros benefícios, cuja importância não pode ser minimizada. Ainda para esses autores, a pobreza é um fenômeno social multidimensional e multideterminado; neste sentido não podemos caracterizá-la apenas pelo critério da insuficiência da renda; é necessário identificar as várias dimensões de

privação que caracterizam a pobreza e que a diferencia de domicílio para domicílio, entre os estados, regiões e países.

A pobreza se relaciona com inúmeras privações associadas à dificuldade de ter acesso aos recursos que possibilitem uma qualidade de vida mínima e a garantia de participação na sociedade na qual o ser está inserido (NEDER; BUAINAIN; SILVA, 2013). Essas dimensões de privações referem-se tanto ao acesso aos serviços e bens públicos em geral como também a posse de bens de consumo e condições mais favoráveis de trabalho (BUAINAIN; DEDECCA; NEDER, 2013).

A análise dessas dimensões foi realizada por meio das informações obtidas com as entrevistas e pela observação participante. Constatou-se que o acesso à educação básica é amplo, pois o assentamento possui seis escolas de ensino fundamental e uma escola de ensino médio, cuja metodologia de ensino-aprendizagem adotada está pautada na compreensão da realidade local, despertando o interesse pela sustentabilidade e o desenvolvimento de práticas de convivência com o semiárido. No entanto, o acesso à saúde e serviços sanitários é exíguo. Algumas comunidades contam com o serviço de água encanada. A maioria das famílias mora em casas de alvenaria, sendo que, praticamente, todas as famílias possuem acesso à energia elétrica. Tal fato contribuiu para as famílias adquirirem bens como geladeira, máquina de lavar roupa e televisão.

A Reforma Agrária contribuiu para o desenvolvimento social ao garantir melhores condições de moradia, acesso aos serviços públicos e melhores condições de trabalho; promove, ainda, a construção de uma identidade social pautada na organização sociocultural e na luta por uma vida digna. Tal fato pode ser observado nas reuniões e encontros promovidos pelas associações comunitárias e pelas festividades organizadas Escola do Campo João dos Santos Oliveira. O orgulho e a satisfação que os assentados sentem pela conquista da terra estão representados na Figura 5.

Outra questão relevante referente ao acesso a terra é o fato dos assentados poderem desenvolver a pecuária. A criação de animais garante carne para nutrição da família e renda em momentos de necessidades financeiras.

Figura 5 – (a) Café da manhã em comemoração aos 29 anos de fundação do Assentamento 25 de Maio; (b) Bandeira do Movimento Sem Terra e elementos associados a terra.



Fonte: Autora, mai. 2017.

4.3 Análise da capacidade adaptativa às adversidades ambientais

Histórica e periodicamente, ocorrem secas no SAB. A escassez hídrica compromete o desenvolvimento das atividades agropastoris. Sabe-se que os efeitos de uma seca são adicionados à seca seguinte, portanto, nas secas plurianuais há um agravamento dos problemas locais. Nesse sentido, a capacidade adaptativa refere-se à habilidade potencial da comunidade rural de se reestruturar diante das variações e mudanças e estabelecer-se na melhor condição possível dentro das limitações dos recursos disponíveis, de modo a garantir a qualidade de vida da população em períodos de seca (MACAL *et al.*, 2016).

Por esse ângulo, o período de seca (2012-2017) os assentados conseguiram produzir gêneros alimentícios para prover o sustendo da família, demonstrando a capacidade adaptativa. Essa produção agrícola foi possível devido à água acumulada nos açudes e poços, assim como o desenvolvimento das tecnologias sociais (TS).

O plantio em vazante teve um papel considerável para a produtividade agrícola, neste período de seca (2012-2017), conforme 31% dos agricultores familiares do A25M entrevistados. Segundo Silans (2002), algumas características do açude podem favorecer esse tipo de cultivo: bacia hidráulica extensa, plana e pouco profunda permitindo a rápida descoberta pelas águas; e com solos de aluviões bastante profundos e bem estruturados permitindo boa retenção de água. Ainda, segundo esse autor, as culturas mais adequadas a esse sistema são aquelas que apresentam crescimento radicular rápido e ciclo curto.

Cabe salientar que 48% dos assentados entrevistados utilizam agrotóxicos na produção agrícola. O uso desses produtos na vazante tornam-se potenciais contaminantes dos

açudes. Conforme estudos realizados por Feitosa (2011) sobre os aspectos limnológicos dos açudes do A25M, foram constatados que o inseticida é o agrotóxico mais utilizado pelos assentados. Ainda segundo esse autor a aplicação excessiva desses insumos nas lavouras podem atingir os açudes por meio do escoamento superficial, poluindo os mananciais.

Os poços constituíram outra solução para a produção agrícola nessa seca plurianual, especialmente na comunidade de Paus Branco, onde a água dos poços foi utilizada para regar os quintais produtivos. Conforme De Araújo e Bronstert (2015), os poços e cisternas atenuaram essa seca, reduzindo sua severidade.

Nos quintais geralmente são cultivadas hortaliças plantas medicinais e frutíferas. Esse espaço ao redor da casa é de autonomia feminina e também é local no qual predominam as práticas agroecológicas. Esse espaço foi responsável por 8% da produção agrícola, de acordo com dados da pesquisa. Entretanto, essa produtividade poderia ser maior, se essa TS fosse mais difundida nas comunidades do A25M. De acordo com Ramos (2018), os quintais podem ajudar na redução de desigualdades sociais considerando-se que contribui para o aumento e a distribuição de bens e renda.

Para Oakley (2004), os quintais produtivos são ambientes de agrobiodiversidade nas comunidades rurais mundiais; e preservar essa rica diversidade é importante tanto para promover a segurança alimentar e estabilidade econômica daquele domicílio em particular, como para manter a saúde do sistema agroecológico como um todo. O desenvolvimento dos quintais produtivos nas comunidades investigadas no A25M, contribuiu para a diversificação de culturas e a promoção da segurança alimentar das famílias envolvidas nessa atividade ao incorporar novos alimentos à dieta. Nesses ambientes também são empregadas práticas agroecológicas que contribuem para o manejo e retenção da umidade do solo, como a cobertura morta, adubação orgânica, adubação verde e consórcio de culturas.

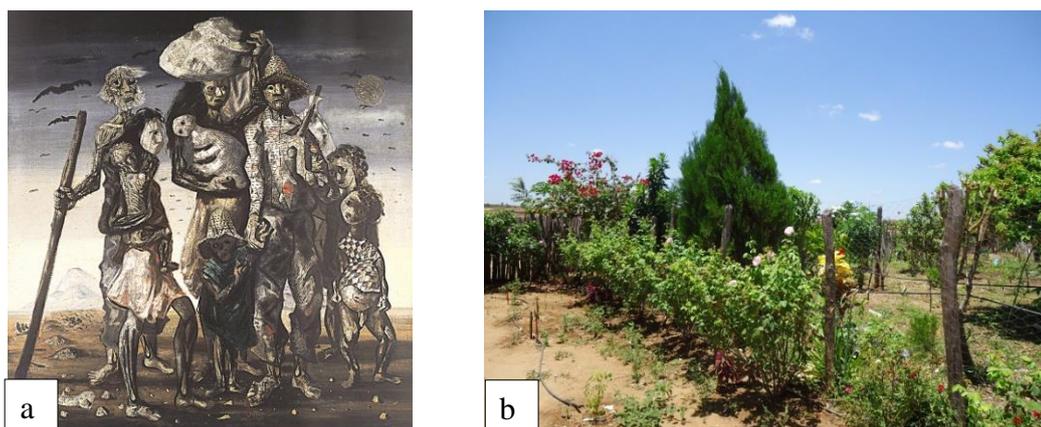
A água usada para manter os quintais produtivos, em geral, é oriunda dos poços. Observou-se que as águas cinza são pouco aproveitadas. Em algumas comunidades rurais do SAB as águas cinza são utilizadas para a produção agrícola através do Sistema Bioágua Familiar (SBF). Esse sistema, através do reúso da água domiciliar, aumenta o acesso a esse recurso escasso contribuindo, assim, para manter uma produção constante de frutas e hortaliças para o consumo alimentar das famílias, além de preservar o meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2016).

Vale destacar que os quintais produtivos permitiram a troca de experiências e novos saberes entre os agricultores das comunidades estudadas no A25M e agricultores de outras localidades. Entretanto, é fundamental que esse compartilhamento de conhecimento

seja estabelecido a partir do saber local, por meio de metodologias simples como as rodas de aprendizagem, envolvendo as famílias de cada território rural (RAMOS, 2018).

Outro aspecto relevante dos quintais, conforme Elson *et al.* (2011), refere-se ao aumento da fertilidade dos solos nos arredores das casas, que também contribui para a autoestima da família, que passa a ter outro tipo de relação com o ambiente local (Figura 6). Nesse contexto, o verde dos quintais produtivos colabora para desconstruir a imagem negativa de pobreza, fome e miséria da região que tantas vezes foi retratada na literatura e nas artes. Entretanto, a escassez de recursos não é determinada pela ocorrência de secas, apesar de ser alimentado por uma condição cíclica que adquire força a cada novo período de seca, reduzindo os meios para obtenção de renda e agravando a pobreza (MACAL *et al.*, 2016).

Figura 6 – (a) Os Retirantes (1944), obra de Cândido Portinari; (b) Jardim exuberante (out/2018) regado com a água do poço na comunidade de Paus Branco, Madalena – Ceará.



Fonte: (a) www.revistaprosaversoarte.com; (b) Autora, out. 2018.

Enfrentar a pobreza no SAB requer uma multiplicidade de ações que contemplem os condicionantes estruturais do semiárido, como meio ambiente, estrutura agrária, demografia e sistemas produtivos; transformação estrutural da economia e da sociedade criando possibilidades de inserir a população pobre nos meios produtivos e políticas públicas (BUAINAIN; GARCIA JÚNIOR, 2013a).

Os programas de transferências de renda, Previdência Social (aposentadorias e pensões) e o PBF têm uma contribuição significativa no sustento e melhoria do padrão de vida das famílias pesquisadas no A25M. O dinheiro recebido através do PBF é gasto, especialmente, na compra de gêneros alimentícios (alimentos não produzidos pelo assentado) e com o pagamento da conta de energia elétrica.

Para Pires e Jardim (2014), o PBF remodelou a dinâmica financeira das famílias beneficiadas pelo programa, uma vez que promoveu o recebimento de renda regular e, conseqüentemente, a entrada no mercado de consumo. O PBF contribuiu para reduzir a pobreza e as desigualdades sociais no Brasil (ROCHA, 2011). E a previdência social diminuiu a concentração de renda no país (DEDECCA; BALLINI; MAIA, 2006).

A vida no assentamento oportunizou melhor acesso à educação básica e saúde. O A25M conta com seis escolas de ensino fundamental, distribuídas entre as comunidades: São Nicolau, Paus dos Ferros, Nova Vida, Quieto, Caiçara, Paus Branco. E uma Escola do Campo de nível médio que atende os assentados e áreas do entorno. Conforme afirmam Ellery *et al.* (2016), a política de reforma agrária permitiu melhor acesso e ampliação da educação. Dados de sua pesquisa revelam que 13% dos assentados são analfabetos. Observou-se, ainda que doze assentados possuem nível superior. Segundo Simplício (2011), o A25M foi o assentamento que mais avançou na superação das defasagens históricas de não escolarização dos povos do campo.

Algumas comunidades possuem postos de saúde, porém, o atendimento é esporádico. Nesses locais são produzidos resíduos potencialmente infectantes em virtude da possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente, conforme resolução CONAMA 358/2005. O descarte desse material é realizado pelos funcionários dos postos que escavam uma vala e depois queimam (PINHEIRO, 2011). Percebe-se, ainda a necessidade de investir em saneamento básico. No A25M não existe sistema de coleta de resíduos sólidos. Conforme estudo realizado por Pinheiro (2011), 63% desse material é queimado nos quintais, em alguns casos o lixo é descartado no ambiente. Outro problema está relacionado às águas servidas. A água oriunda das atividades domésticas (lavagem da louça e roupa) e banho, em geral, são despejadas no quintal. Essas águas cinzas poderiam ser reutilizadas na produção agrícola por meio do SBF.

As águas provenientes do efluente sanitário são destinadas, em cerca de 70%, para fossa rudimentar, enquanto 28% lançam diretamente no quintal (PINHEIRO, 2011). Essas águas contribuem para a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, tornando-se um problema de saúde, uma vez que aumenta o risco de propagação de doenças de veiculação hídrica, especialmente as parasitoses.

Diante desse quadro foi implantada uma solução alternativa de baixo custo de implantação e operacional, o módulo de fossa verde (MFV), trata-se de um modelo de tratamento de efluente domiciliar, no qual a água, matéria orgânica e nutriente, provenientes

do esgoto podem ser aproveitados para o cultivo de plantas (COELHO; REINHARDT; DE ARAÚJO, 2018). Os referidos autores advertiram para a necessidade de evitar o plantio de hortaliças ou espécies de ramos rastejantes e indicaram a bananeira devido as suas necessidades hídricas elevadas.

A implantação dos MFV, no A25M, contou com a participação dos assentados tendo em vista a valorização cultural e apropriação dessa TS pela comunidade (COELHO, 2013; BRITO *et al.*, 2016). Ao todo foram construídos 70 MFV nas escalas padrão ($2 \times 1,5 \times 1 \text{m}^3$) e grande ($3 \times 2 \times 1 \text{m}^3$). No entanto, apenas a metade encontram-se funcionando perfeitamente (PINHEIRO, 2011; COELHO; REINHARDT; DE ARAÚJO, 2018).

Cabe destacar que essa tecnologia apresenta-se como uma alternativa para minimizar os problemas decorrentes do déficit sanitário rural de forma a promover a qualidade de vida dos assentados (BRITO *et al.*, 2016). Conforme estudos realizados por Passos e colaboradores (2016), na comunidade do Quieto 63,6% das famílias possuem MFV, a implantação desses módulos na comunidade reduziu a prevalência das parasitoses em 3,2% em relação à comunidade de Vila Angelim que recebeu apenas um MFV.

Cisternas

Observou-se o emprego de algumas tecnologias sociais para captação e armazenamento de água da chuva no assentamento (Tabela 7). A tecnologia da cisterna de placa é a mais difundida no assentamento. Percebeu-se, também, a importância dessa tecnologia para a população do assentamento, tendo em vista que esta capta e armazena água das chuvas para suprir a demanda da família (beber e cozinhar), principalmente durante o período de estiagem. Todavia, o tamanho da família, os hábitos de consumo, a intensidade de calor e/ou estio interfere na segurança hídrica das cisternas (PINHEIRO, 2011).

Trata-se de reservatórios fechados, onde, essa água não entra em contato com dejetos animais ou humanos, nem resíduos de agrotóxicos utilizados nas lavouras. Para que esse sistema de captação de água repercuta na qualidade de vida das famílias é recomendado: higiene no manuseio da água, conservação da cisterna, limpeza e manutenção das calhas.

Tabela 7 – Frequência dos sistemas de captação e armazenamento de água difundidos nas comunidades pesquisadas do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

	Paus Brancos	Paus Ferro	Quieto	São Nicolau
Cisterna de placa		Todos os assentados ⁵		
Cisterna de enxurrada	8	12	1	20
Barreiro	vários	2	2	8
Açude	1	2	1	2
Poço	4	5	3	6

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

As cisternas são vistas, por alguns moradores, como uma grande contribuição para amenizar as dificuldades por água. Uma vez que poupa a população, especialmente mulheres e crianças, de percorrerem longas distâncias para buscar água, muitas vezes de má qualidade, em barreiros e açudes. Estudos realizados por Coelho *et al.* (2016b), sobre análises bacteriológicas, no A25M, mostraram que 70% de amostras analisadas da água de cisternas encontram-se em condições satisfatórias para o consumo humano. De acordo com esses autores, a presença de coliformes termotolerantes foi verificada em 50% das amostras, revelando a contaminação por material fecal. Tal resultado pode ser associado ao manuseio inadequado da cisterna.

Em estudo realizado por Pinheiro (2011), no A25M, foram observadas cisternas sem tampas e com tubulações sem proteção, presença de rãs e roedores dentro das cisternas, vasilhame usado no banheiro sendo utilizado para retirar água da cisterna. A manutenção das calhas, vedação da cisterna e devido cuidado com a água da cisterna podem assegurar melhor potabilidade. Análises da água de cisternas do assentamento, realizadas por Pinheiro (2011), revelaram que as concentrações das variáveis físicas e químicas atendiam os padrões de potabilidade da água definidos pela Portaria 518/2004⁶ do Ministério da Saúde.

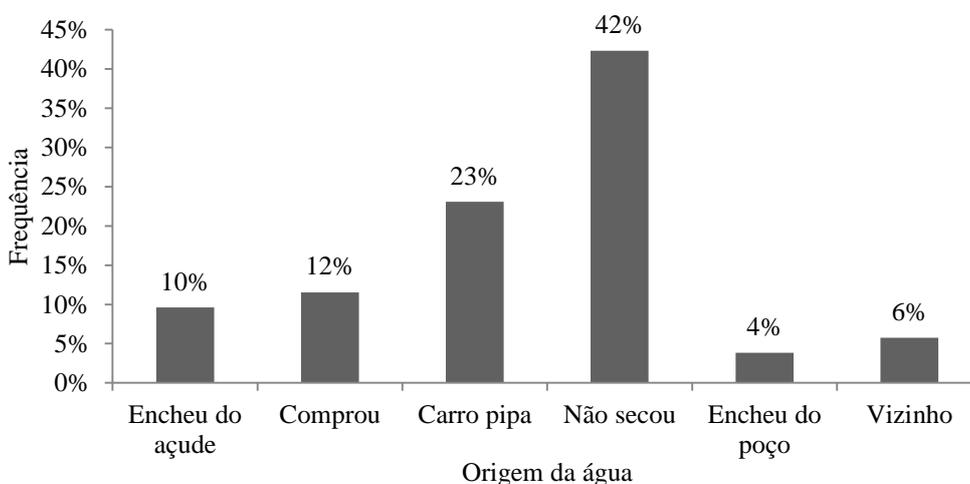
Através das entrevistas, foi possível identificar que a maioria dos assentados usa a água das cisternas somente para beber; e, para cozinhar, utilizam água de açude ou poço. Verificou-se, também, que na maioria das residências, a água acumulada no reservatório é

⁵ Alguns agregados não foram contemplados com cisternas de placa.

⁶ Revogada pela Portaria 2.914/2011.

suficiente para abastecer a família durante o período de estiagem. Entretanto, quando este volume não é suficiente para suprir a demanda no período seco, as famílias utilizam outras fontes de águas (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Origem da água colocada nas cisternas quando o volume acumulado não foi suficiente para abastecer as demandas da família no período de estiagem nas comunidades pesquisadas do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

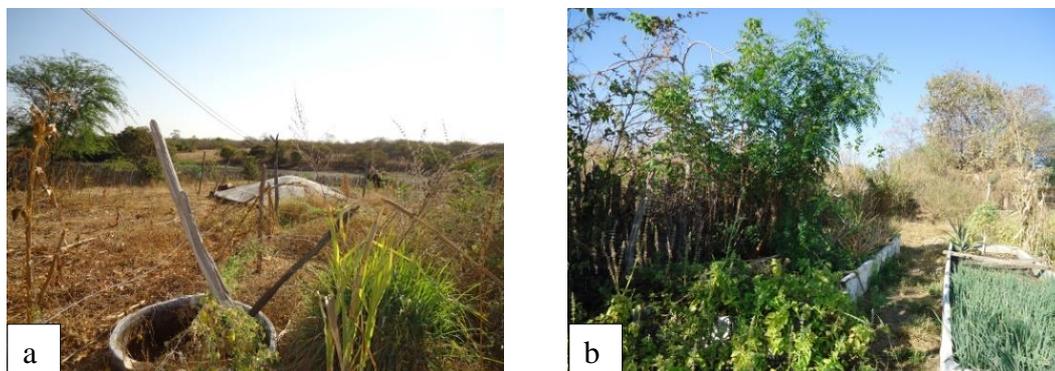


Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A cisterna é bem valorizada pelos assentados e por este motivo os beneficiários empenham-se em usar racionalmente a água armazenada. Conforme 42% dos entrevistados, a água armazenada nesse equipamento foi suficiente para a família beber durante o estio. Cerca de 3% dos assentados participantes da pesquisa não possuem cisterna. Surpreendentemente, alguns entrevistados informaram que obtiveram água para beber com os vizinhos.

A distribuição das tecnologias sociais para captação e armazenamento de água pluvial para produção é limitada e apresenta uma difusão variável. Algumas comunidades apresentam prevalência de uma tecnologia em relação às outras (ver Tabela 7, página 72). A cisterna de enxurrada (Figura 7) retém água para irrigar canteiros e pequenos pomares. A comunidade São Nicolau possui o maior número de beneficiários desse sistema.

Figura 7 – (a) Cisterna de enxurrada na comunidade de São Nicolau em Madalena – Ceará; (b) Canteiros regados com a água da cisterna na comunidade de São Nicolau em Madalena – Ceará.



Fonte: Autora, out. 2018.

A água captada pelas cisternas de enxurrada é utilizada na irrigação de canteiros de hortaliças, plantas medicinais e algumas fruteiras, como o abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill). A produção obtida por esse sistema eleva a diversidade de alimentos consumidos pelas famílias do assentamento, dessa forma, poderá assegurar melhor qualidade nutricional.

Capacidade adaptativa a seca plurianual (2012-2017)

Essa seca plurianual (2012-2017) foi percebida pela maioria (63%) dos entrevistados, como diferente das secas anteriores. Para 27% destes participantes da pesquisa, esse período de seca 2012-2017, foi melhor do que as secas anteriores, pois as dificuldades foram menores “já que tinha água e bolsa família”. Entretanto, de acordo com Marengo; Cunha e Alves (2016), a seca iniciada em 2012 e amplificada em 2015 é considerada a mais grave das últimas décadas. Apesar da constatação da gravidade desse período de seca 2012-2017 pelos estudiosos, os assentados perceberam mudanças e melhorias em suas vidas quando comparado com outros períodos de seca (Quadro 3).

O PBF atende a 34% dos entrevistados, e conforme relatos essa renda foi importante nesse período de seca plurianual. Conforme Gráfico 4 (ver página 63), durante a seca plurianual o dinheiro recebido foi usado prioritariamente para a compra de alimentos. O Programa Garantia-Safra (GS) teve sua contribuição, especialmente para os indivíduos que não recebem o PBF. Esses programas tiveram um impacto significativo na capacidade adaptativa das famílias no A25M.

Quadro 3 – Comparação das estratégias usadas pela população das comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará durante o período de seca de 2012-2017 com outros períodos de seca.

SECAS ANTERIORES	SECA RECENTE (2012-2017)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saques ▪ Trabalhavam nas frentes de trabalho ▪ Invadiam as cidades ▪ Iam para as estradas ▪ Cavavam cacimbas ▪ Faziam piquete ▪ Enfrentavam dificuldades por água ▪ Compravam na mercearia do patrão ▪ Sacolão do governo ▪ Seguro safra (2009) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aposentadoria ▪ Bolsa família ▪ Cisternas ▪ Seguro safra ▪ Salário ▪ Vendiam hortaliças (quintais produtivos) e animais (criação) ▪ Posse da terra ▪ Silagem ▪ Diárias ▪ Trabalhava em Quixeramobim

Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Muitos assentados guardam na memória as lembranças das secas vividas. As recordações relatadas pelos entrevistados revelaram as dificuldades vivenciadas em secas anteriores. São histórias de luta pela sobrevivência às intempéries ambientais e econômicas. Alguns depoimentos falam da fome e da dificuldade para conseguir o alimento: *“hoje está melhor, todo mundo tem bolsa família”*; *“antigamente era pior, a gente ganhava o mundo para buscar onde tinha”*. Para Belik (2006), a fome é a manifestação mais crítica da falta de renda, por essa razão os programas sociais que garantem o acesso regular de alimentos às populações mais vulneráveis são necessários.

Ao falar das secas passadas, os entrevistados frequentemente mencionaram os saques. Nos saques ocorriam a invasão das sedes municipais pela população rural faminta que furtavam os mercados e feiras locais na busca de alimentos (LINDOSO, 2013). As frentes de emergência consistiam na execução de trabalhos para o recebimento de pagamento. As últimas frentes de trabalho ocorreram entre julho e dezembro de 1998, cada trabalhador recebia mensalmente R\$ 80,00 que posteriormente foi reduzido para R\$ 40,00 (ARAÚJO, 2000; MATOS; ALENCAR, 2016).

4.4 Análise da sustentabilidade ambiental

Os agricultores familiares do assentamento, assim como a maioria dos agricultores nordestinos, têm o hábito de realizar o corte da vegetação (broca) e a queima dos resíduos dessa vegetação para promover a limpeza do terreno para o plantio. Tal fato foi confirmado por 71% dos entrevistados que disseram realizar a coivara para o preparo do solo. A supressão da caatinga para fazer o roçado torna o solo ressecado em virtude da forte insolação recebida. O emprego excessivo e contínuo de queimadas a carreta a destruição de características físicas, químicas e biológicas da terra, provocando a arenização e processos de erosão (CAETANO, 2017). A maioria dos que praticam a coivara, (70%) tem consciência que o fogo prejudica o solo. Entretanto, essa técnica é usada por facilitar o trabalho, pois segundo os relatos: “*o fogo queima a semente do mato*”, mas “*com o tempo o solo vai enfraquecendo*”.

Para Primavesi (2009), o pior dano causado pelo fogo é a não reposição da matéria orgânica e a exposição do solo limpo e queimado, ao impacto das chuvas. As águas pluviais não infiltram no solo, conseqüentemente, há um aumento no escoamento superficial e carreamento de sedimentos, causando fenômenos como voçorocas e lixiviação (CAETANO, 2017). A infiltração deficiente é uma das causas da erosão (PRIMAVESI, 2002). A erosão é um dos principais fatores de degradação do solo no SAB (PÉREZ-MARIN *et al.*, 2012). Os efeitos negativos da erosão incluem perda da matéria orgânica e do potencial produtivo, reduzindo a área agricultável, assoreamento e eutrofização dos corpos hídricos, aumento do risco de desertificação (CERDAN *et al.*, 2010; PÉREZ-MARIN *et al.*, 2012; CAETANO, 2017).

Quase metade dos entrevistados, (44%) afirmaram que suas parcelas apresentam processos erosivos (Figura 8), sendo que 42% disseram não saber o que fazer para evitar a erosão. Os demais participantes da pesquisa, afirmaram o emprego de diversas técnicas para evitar a erosão em suas parcelas (Tabela 8). Vários fatores podem ocasionar erosão: solo desprotegido de cobertura vegetal, sistema de plantio, áreas de pastagens permanentes na qual o pastejo seletivo abre clareiras no chão, superpasteio (PRIMAVESI, 2002), declividade do terreno, regime pluviométrico (ARAÚJO FILHO, 2013).

Figura 8 – Processo erosivo na comunidade Paus Branco, Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.



Fonte: Autora, out. 2018.

Tabela 8 – Estratégias de combate à erosão nas comunidades pesquisadas do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará.

Método	Ações adotadas
Preparo do solo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evita usar o trator para arar ▪ Usa mais a enxada ▪ Plantio em curvas de nível
Eliminação de grotas e voçorocas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Põe os tocos nas grotas e/ou voçorocas ▪ Desvia do fluxo de água
Redução da velocidade da água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preserva a vegetação, especialmente, nas margens dos riachos ▪ Constrói área para contenção de água
Barramento de retenção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constrói barragem de pedras ▪ Mantém a cobertura morta
Revegetação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planta árvores na cabeceira da voçoroca ▪ Capim de burro (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers) ▪ Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit) ▪ Mamona (<i>Ricinus communis</i> L.)

Fonte: Pesquisa de campo, 2018

As características edafoclimáticas do SAB, como solos rasos e, em geral, pouco permeáveis, além da ocorrência frequente de chuvas intensas na curta estação chuvosa, agravam os processos de erosão (ARAÚJO FILHO, 2013). Essa fragilidade natural da região associada às atividades agropastoris inadequadas intensificam os problemas de degradação ambiental, tendo como consequência a redução da capacidade produtiva afetando as atividades econômicas.

A degradação da terra configura a redução ou perda produtividade biológica e econômica em decorrência da utilização das terras, em virtude da erosão do solo, a qual promove a deterioração das propriedades físicas, químicas, biológicas ou econômicas do solo e destroem as pastagens nativas (UNCCD, 1994).

Vários fatores contribuem para o desenvolvimento e intensificação dos processos de desertificação de grandes áreas da caatinga (Quadro 4).

Quadro 4 – Fatores estimuladores e intensificadores da desertificação

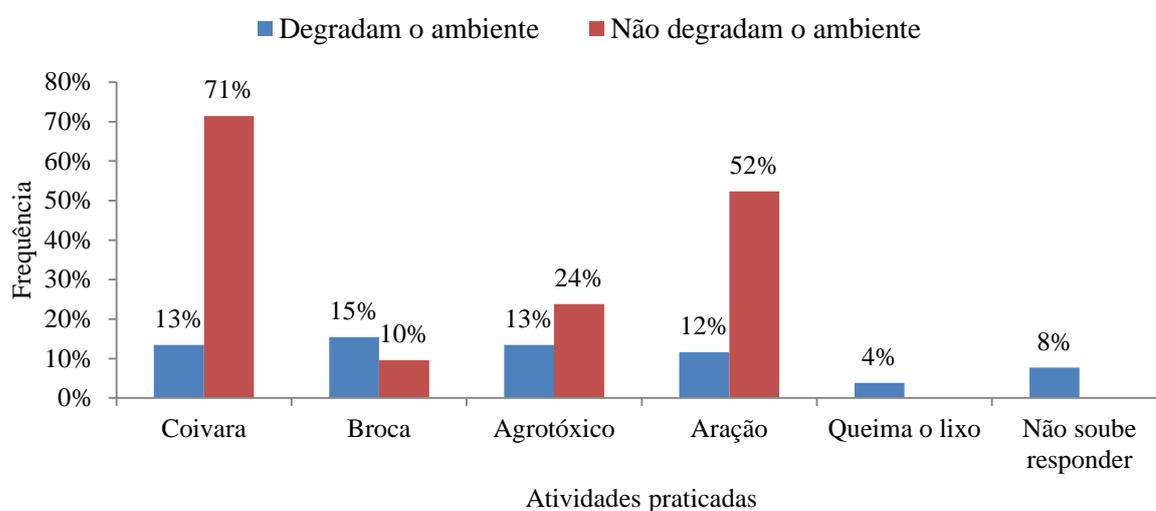
ATIVIDADES HUMANAS	FATORES AMBIENTAIS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso intensivo e manejo inadequado do solo ▪ Desmatamento ▪ Queimadas ▪ Pecuária extensiva ▪ Agricultura itinerante ▪ Emprego intensivo da mecanização ▪ Uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos ▪ Exploração abusiva dos recursos naturais ▪ Elevada concentração de terra ▪ Pobreza e insegurança alimentar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de solo ▪ Profundidades dos solos ▪ Elevada taxa de evapotranspiração ▪ Balanço hídrico deficitário ▪ Precipitações irregulares ▪ Secas periódicas ▪ Velocidade dos ventos ▪ Baixa umidade relativa do ar ▪ Processos de erosão ▪ Luminosidade excessiva ▪ Elevadas temperaturas do solo e do ar ▪ Variações climáticas

Fonte: Elaborado pela autora (SÁ *et al.*, 2010; PÉREZ-MARIN *et al.*, 2012; ARAÚJO FILHO, 2013; CAETANO, 2017).

Evitar a desertificação significa desenvolver ações voltadas ao controle e prevenção da evolução desse fenômeno, recuperar áreas degradadas e suprimir as causas da erosão, salinização, assoreamento (PÉREZ-MARIN *et al.*, 2012). Vale salientar que 40% dos assentados participantes da pesquisa, afirmaram não realizar nenhuma atividade que

prejudique o ambiente. No entanto, 95% destes desenvolvem alguma atividade que afeta o meio (Gráfico 6). É essencial sensibilizar a população rural da necessidade de mudar os costumes relacionados às atividades agropecuárias para combater essa problemática regional. Mudanças de comportamento exigem sensibilização da população para reconhecer o seu papel como agente transformador do ambiente em que vive (SILVA *et al.*, 2016).

Gráfico 6 – Identificação das atividades praticadas pelos assentados, nas comunidades pesquisadas no Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará, que degradam o ambiente.



Fonte: Pesquisa de campo, 2018

A agricultura tradicional promove o desmatamento e a queima para preparo da terra para o plantio. Nessas áreas o cultivo é realizado por até dois anos e segue um período de pousio para recomposição da vegetação nativa e da fertilidade do solo, caracterizando o modelo agrícola itinerante (ARAÚJO FILHO, 2013). Segundo o autor, a caatinga, necessita de um período mínimo de aproximadamente de 50 anos de pousio para que a vegetação retorne ao clímax original; contudo, o período de descanso é inferior a 10 anos; desta forma, não há tempo suficiente para a recuperação do solo e da vegetação, favorecendo a erosão, perda da biodiversidade florística e faunística e queda dos índices de produção agrícola.

Outro fator que reforça esse caráter itinerante da agricultura é a elevada concentração do número de habitantes em pequenas propriedades, o que força os agricultores familiares a buscar outras porções de terra para o plantio (CAETANO, 2017), intensificando a degradação do solo.

As práticas agrícolas tradicionais seguem um modelo insustentável para a capacidade de suporte da caatinga. O uso demorado do solo, além da sua capacidade natural de regeneração dos ecossistemas, vem promovendo consideráveis perdas na biodiversidade da fauna e da flora, erosão do solo, sedimentação dos reservatórios e dos rios, com conseqüente declínio da atividade econômica e da qualidade de vida da população (ARAÚJO FILHO, 2013). Esses fatores podem gerar desafios sociais fundamentais, tais como o abandono de terras e o declínio das comunidades rurais (CERDAN *et al.*, 2010).

Na perspectiva de contribuir para o desenvolvimento de práticas agrícolas alinhadas a realidade do A25M, a Escola do Campo João dos Santos Oliveira vem desenvolvendo uma educação contextualizada aos problemas ambientais e sociais do assentamento.

Conforme Silva (2006), uma agricultura apropriada para o semiárido deve favorecer o acúmulo de água no solo, aumentar o húmus da terra e mantê-la fértil, assim como proteger as áreas em declive. Portanto, requer a conservação do solo, através da restauração da vegetação nativa, garantindo assim a reciclagem de nutrientes e o fluxo eficiente de energia nos ecossistemas. Entretanto, apenas 33% dos entrevistados disseram plantar árvore para fins de conservação do solo. Ademais, verificou-se que a maioria planta Neem (*Azadirachta indica* A. Juss). É comum encontrarmos os pés de Neem no entorno das casas para produzir sombra e refrescar o ambiente, haja vista que a planta se mantém verde durante toda estação seca. É uma árvore pertencente à família Meliaceae, nativa da Ásia, trata-se de uma planta tolerante a longos períodos secos e a temperaturas elevadas, é facilmente propagada e apresenta um crescimento rápido (NEVES; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2003).

De uma forma geral, os assentados não adubam o solo para o plantio e, apenas 13% relataram deixar a matéria orgânica no solo. Sabe-se que o cultivo sucessivo, com a extração dos produtos agrícolas e sem reposição dos nutrientes retirados, resulta na perda da fertilidade (PÉREZ-MARIN *et al.*, 2012). A matéria orgânica do solo, derivada da vegetação nativa, é o principal componente que controla a fertilidade do solo, sabe-se, que esse recurso é finito, logo, a degradação do solo, compromete a segurança alimentar (UNCCD, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período de seca que ocorreu, entre outros, no município de Madalena, Ceará, (2012-2017), as migrações com origem no Assentamento 25 de Maio (A25M) foram em pequena escala, haja vista que poucas as famílias deixaram o assentamento em decorrência da seca. Um fator motivador do processo migratório no A25M foi a baixa renda, especialmente para os jovens que concluem o ensino e não têm trabalho que lhes proporcione bons rendimentos. Nesta seca pluri-anual, também não foram observados casos de saques ao comércio e ocupação das cidades, como ocorriam em secas anteriores e que foram relatados por alguns assentados. Tal fato é atribuído aos programas de transferência de renda, particularmente ao programa bolsa família e à aposentadoria que garantiram a segurança alimentar das famílias.

Outro fator que contribuiu para a permanência das famílias no assentamento foram os programas sociais, como o programa um milhão de cisternas (P1MC), que atendeu às demandas da população por água de beber. As cisternas asseguraram o acesso à água para o consumo da família. No entanto, é necessário ter cuidados especiais para assegurar a qualidade da água das cisternas, não permitindo que ocorram doenças de veiculação hídrica. As cisternas não suprem as grandes demandas por água, como a irrigação. É primordial investir em tecnologias que acumulem água para fins agrícolas. O assentamento, também, possui cisternas para a produção agrícola, porém são poucas, só alguns assentados foram contemplados com a cisterna de enxurrada, por exemplo.

Durante a seca, a agricultura no assentamento foi voltada fundamentalmente para o consumo familiar. Observou-se que no assentamento, ainda, se empregam técnicas tradicionais de cultivo, como a broca e a coivara. Essas práticas devastam a caatinga, degradam o solo e diminuem a biodiversidade. Apesar disso, registrou-se que as técnicas agroecológicas ainda são pouco difundidas entre agricultores familiares do assentamento. A Escola do Campo “João dos Santos Oliveira”, localizado no A25M, desenvolve atividades educacionais pautadas na realidade do assentamento, como a agroecologia. Entretanto, há uma resistência por parte dos agricultores em implantar algumas dessas técnicas em suas parcelas. O nível de instrução favorece a compreensão da necessidade de investir em atividades agrícolas que respeitem as peculiaridades do semiárido, sem agravar sua vulnerabilidade e buscando-se o equilíbrio entre as atividades econômicas e o meio ambiente.

A preservação do solo é necessária, tendo em vista que a degradação deste reduz a capacidade produtiva e aumenta os riscos de erosão e desertificação. A desertificação

promove a perda da fertilidade do solo, transformando a área em terra improdutiva. Consequentemente, os agricultores terão que buscar outra terra produtiva. Por essa razão, é fundamental a implantação de técnicas agrícolas que preservem a vegetação, especialmente a nativa. Isso evita que os solos rasos do semiárido fiquem expostos às intempéries ambientais. A manutenção da vegetação enriquece a camada de matéria orgânica no solo, tornando-o mais fértil e com maior capacidade de retenção hídrica. É importante, ainda, acabar com o uso de agrotóxico químico que, além de colocar a saúde do agricultor em risco, contamina o solo e os recursos hídricos.

Os quintais produtivos representam um meio de melhorar a alimentação das famílias que realizam esse sistema, bem como uma alternativa de renda, já que o excedente pode ser comercializado. A renda gerada pelo excedente dos quintais produtivos poderia ser ampliada se houvesse investimentos no beneficiamento das frutas, gerando a produção de compotas, doces e/ou licores, agregando assim, maior valor ao produto. Esses produtos poderiam ser comercializados, por exemplo, através de uma cooperativa, fortalecendo, assim, a coletividade.

A pecuária proporcionou, durante o período de seca, a geração de renda, além de fornecer proteína para o sustento das famílias. Essa renda depende das condições climáticas, tendo sido afetada pela seca. Entretanto, faz-se necessário rever alguns procedimentos, como: reduzir a carga excessiva de animais na mesma área para evitar o superpasteio e o pisoteio; e complementar a alimentação dos ovinos e caprinos, tendo em vista que o pastejo destes sobre a flora nativa é mais agressivo.

Da pesquisa ficou claro que a reforma agrária contribuiu para esse processo de convivência com a seca, pois o ideário dos agricultores é possuir um espaço para produzir seu sustento. Dessa forma, a reforma agrária permitiu produzir e criar, mesmo em condições adversas, como a estiagem. A produtividade agrícola, mesmo sendo afetada pela seca plurianual, associada às políticas sociais, garantiu alimento para as famílias do assentamento. Dessa forma, as famílias não precisaram migrar em busca de alimento. A posse da terra, também, oportunizou acesso à educação e saúde, despertando o sentimento de felicidade e bem estar nos assentados.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 13, n. 36, p. 7-59, ago. 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340141999000200002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 jun. 2017.
- ALENCAR, F. A. G., DINIZ, A. S. MST - Ceará, 20 anos de marchas. **Mercator** - Revista de Geografia da UFC [online] set/dez. 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273619430010>. Acesso em: 21 ago. 2018.
- ALMEIDA, R. F. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no Semiárido Brasileiro. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 4, p. 08-14, out./dez. 2012.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M.A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p 126-135, jul./set. 2009.
- ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. **Paidéia**, Ribeirão Preto [online]. n.2, p.61-69, 1992. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X1992000200007>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- ANDRADE, E. M. et al. O semiárido cearense e suas águas. *In*: ANDRADE, E. M., PEREIRA, O. J. DANTAS, F. E. R. (Orgs.). **Semiárido e o manejo dos recursos naturais: uma proposta de uso adequado do capital natural**. Fortaleza: UFC, 2010. p. 56-80.
- ARAGÃO, R. F.; DANTAS, E. W. C. Elaboração da imagem turística do Ceará: entre publicidade turística e propaganda política. **Geosul**, Florianópolis, v. 21, n. 42, p. 45-62, jan. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12812>. Acesso em: 4 mai. 2019.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1997. 19 p. (EMBRAPA - CNPC. Circular Técnica, 13).
- ARAÚJO, G. G. L.; *et al.* As forrageiras nativas como base da sustentabilidade da pecuária do semiárido. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 9.; SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 4., 2004, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: SNPA: UFPB-CCA, 2004.
- ARAÚJO, G. G. L.; ALBUQUERQUE, S. G.; GUIMARÃES FILHO, C. **Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semiárido do Nordeste**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/8723/1/OPB886.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- ARAÚJO, M. L. C. Seca: fenômeno de muitas faces. **Cad. Est. Soc. Recife**. v. 16, n. 1, p. 5-27, jan./jun. 2000.

ARAÚJO, N. G. A industrialização no Ceará: breves considerações. **Boletim Goiano de Geografia**, v.. 27, n. 2, p. 79-96, 2007.

ARSKY, I. C. SANTANA, V. L. PEREIRA, C. M. Acesso à água no Semiárido: a água para o consumo humano. *In*: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Orgs.). **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília, DF. Editora IABS, 2013. p. 139-147. Disponível em: <<http://www.asabrazil.org.br/images/UserFiles/File/convivenciacomosemiaridobrasileiro.pdf>> Acesso em: 19 fev. 2017.

ASSIS, T. R. P. Sociedade civil e a construção de políticas públicas na região semiárida brasileira: o caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). **R. Pol. Públ.**, São Luís, v.16, n.1, p. 179-189, jan./jun. 2012

BAPTISTA, N. Q. CAMPOS, C. H. A convivência com o Semiárido e suas potencialidades. *In*: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Orgs.). **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília, DF. Editora IABS, 2013. p. 51-58. Disponível em: <<http://www.asabrazil.org.br/images/UserFiles/File/convivenciacomosemiaridobrasileiro.pdf>> Acesso em: 19 fev. 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARRETO, H. F. M.; *et al.* Impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.45, n.10, p.1073-1081, out. 2010.

BAUER, M. W.; AARTS, B. A construção do corpus: um princípio para a coleta de dados qualitativos. *In*: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Eds.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. *In*: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004.

BELIK, W. Políticas públicas, pobreza rural e segurança alimentar. **Carta Social e do Trabalho**, São Paulo, n. 4, mai./ago. 2006.

BERGAMASCHI, H.; *et al.* Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.9, p.831-839, set. 2004.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2014.

BONI, V. QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. v. 2, n. 1, p. 68-80 jan.-jul./2005. Disponível em: www.emtese.ufsc.br. Acesso em: 13 jun. 2018

BRITO, L. *et al.* Apropriação social e impacto da tecnologia social. *In*: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). **Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará**. Fortaleza: Ed. UECE, 2016. p. 157-184.

BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S.; NEDER, H. D. Características regionais da pobreza rural no Brasil: algumas implicações para políticas públicas. *In*: BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. (Orgs.). **A nova cara da pobreza rural: desenvolvimento e a questão regional**. Brasília: IICA, 2013. p. 57-110. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 17).

BUAINAIN; A.M.; GARCIA JÚNIOR, R. Pobreza rural e desenvolvimento do semiárido nordestino: resistência, reprodução e transformação. *In*: BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. (Orgs.). **A nova cara da pobreza rural: desenvolvimento e a questão regional**. Brasília: IICA, 2013a. p. 217-305. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 17).

BUAINAIN, A. M.; GARCIA JÚNIOR, R. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. 2013b. **Confins** [Online]. Disponível em: <http://confins.revues.org/8633>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CAETANO, F. A. O. **Desertificação no nordeste brasileiro: o caso do semiárido cearense**. Fortaleza: Novas edições acadêmicas, 2017.

CÂMARA, G. M. S. Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. **Visão Agrícola**, n.5, p. 63-66, jan./jun. 2006.

CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 179-191, jul – dez 2013.

CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T. M. C. Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. *In*: INTER-AMERICAN DIALOGUE ON WATER MANAGEMENT, 4., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais** [...]. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 65-88, dez. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142014000300005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 3 mar. 2017.

CAMPOS, M. P. Memória e liturgia política na mística do MST. **Revista Historiar**, v. 08, n. 15, p. 73-95, 2016.

CAVALCANTI, B. N.; RESENDE, G. M. Consumo do mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) por caprinos na época da seca no semiárido de Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 4, p. 402-408, 2006.

CAVALCANTI, N.B.; RESENDE, G.M. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* RITTER), xiquexique (*Pilosocereus gounelli* (A, WEBWR EX K. SCHUM.) BLY. EX ROWL.) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* BRITTON e ROSE). **Revista Caatinga**, v.20, n.1, p.28-35. 2007

CERDAN, O.; *et al.* Rates and spatial variations of soil erosion in Europe: a study based on erosion plot data. **Geomorphology**, v. 122, p. 167–177, 2010.

CHACON, S. S. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semiárido.** Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil: Série Teses e Dissertações, 2007.

CHACON, S. S.; BURSZTYN, M. Análise das políticas públicas para o sertão semiárido: promoção do desenvolvimento sustentável ou fortalecimento da pobreza? *In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA*, 6., Brasília-DF: ECO-ECO, 2005.

COELHO, C. F. **Impactos socioambientais e desempenho do sistema fossa verde no Assentamento 25 de Maio, Madalena (CE).** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

COELHO, C. F. *et al.* Tecnologia social ‘fossa verde’: da teoria à prática. *In: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará.* Fortaleza: Ed. UECE, 2016a. p.129-156.

COELHO, C. F. *et al.* Diagnóstico do saneamento rural no A25M *In: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará.* Fortaleza: Ed. UECE, 2016b. p. 49-62.

COELHO, C. F.; REINHARDT, H.; DE ARAÚJO, J. C. Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil. **Eng Sanitária Ambiental**, v.23, n.4, p. 801-810, jul/ago. 2018.

COELHO, C. M. M.; *et al.* Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p. 97-105, 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.** Brasília, DF. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

CONTI, I. L. PONTEL, E. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. *In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Orgs.). Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social.* Brasília, DF. Editora IABS, 2013. p. 21-30. Disponível em: <<http://www.asabrazil.org.br/images/UserFiles/File/convivenciacomosemiaridobrasileiro.pdf>> Acesso em: 19 fev. 2017.

CORDEIRO, L. S.; NOJOSA, T. C. S. Mapa de localização do Assentamento 25 de Maio em Madalena – Ceará e identificação das comunidades pesquisadas. 2018.

COSTA, M.M.M.N.; *et. al.* Produção, componentes de produção, crescimento e distribuição das raízes de caupi submetido à deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.1, p.43-50, jan. 1997.

CRUZ NETO, O. C. O trabalho de campo como descoberta e criação. *In: MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* 21. Ed. Petrópolis: 2002. p. 51-66.

DE ARAÚJO, J. C.; BRONSTERT, A. A method to assess hydrological drought in semi-arid environments and its application to the Jaguaribe River basin, Brazil, **Water International**, 2015. DOI: 10.1080/02508060.2015.1113077

DE ARAÚJO, J. C.; GÜNTNER, A.; BRONSTERT, A. Loss of reservoir volume by sediment deposition and its impact on water availability in semiarid Brazil. **Hydrological Sciences Journal**, v. 51, n. 1, p. 157-170, 2006. DOI: 10.1623/hysj.51.1.157

DE CARVALHO, O. As Secas e os seus impactos. *In*: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **A questão da água no Nordeste**. Brasília, DF: CGEE, 2012. p. 45–100.

DEDECCA, C. S.; BALLINI, R.; MAIA, A. G. Rendimentos previdenciários e distribuição de renda. **Carta Social e do Trabalho**, São Paulo, n. 4, mai./ago. 2006.

DINIZ, P. C. O.; PIRAUX, M. Das intervenções de combate à seca às ações de convivência com o semiárido: trajetória de ‘experimentalismo institucional’ no semiárido brasileiro. **Cadernos de Estudos Sociais** - Recife, v. 26, n. 2, p. 227-238, jul./dez., 2011.

DUQUE, G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. Mossoró: ESAM, 1980.

DUQUE, G. Conviver com a seca: contribuição da Articulação do Semiárido/ASA para o desenvolvimento sustentável. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 17, p. 133-140, jan./jun. 2008. Editora UFPR.

ELIAS, D. Desigualdade e Pobreza no Espaço Agrário Cearense. **Mercator** – Revista de Geografia da UFC, ano 2, n. 3, 2003.

ELLERY, A. E. L. *et al.* Assentamento 25 de maio: aspectos sócio históricos do lócus da pesquisa. *In*: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). **Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará**. Fortaleza: Ed. UECE, 2016. p. 37-48.

ELSON, O.; *et al.* Produção de alimentos em quintais produtivos: uma experiência no Território Sertão do São Francisco da Bahia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, nov. 2011. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/10557>>. Acesso em: 12 mai. 2019.

FEITOSA, L. S. **Aspectos limnológicos da pequena açudagem no semiárido**: estudo de caso dos açudes do Assentamento 25 DE Maio, Madalena-CE. 2011, 130f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

FEITOSA, L. S. *et al.* Aspectos limnológicos da pequena açudagem. *In*: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). **Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará**. Fortaleza: Ed. UECE, 2016. p. 73-97.

FERNANDES, *et al.* **Índices para a Quantificação da Seca**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009.

FONSECA, A. M. M.; ROQUETE, C. Proteção social e programa de transferência de renda: o Bolsa Família. **Caderno de Pesquisa NEPP**, n. 86, jun. 2018.

GALBIATI, A.F. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. *In*: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Eds.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

GAYA, A. *et al.* (Orgs.). **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GNADLINGER, J. Água de chuva no manejo integrado dos recursos hídricos em localidades semiáridas: aspectos históricos, biofísicos, técnicos, econômicos e sociopolíticos. *In*: SANTOS, D. B.; *et al.* (Orgs.). **Captação, manejo e uso de água de chuva**. Campina Grande: INSA, 2015.

GUERRA, M. G.; *et al.* Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.3, p.230-235, 2011.

HESPANHOL, I. Potencial de reúso de água no Brasil agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n.4, p. 75-95, out/dez 2002.

JESUS, V. M. B.; COSTA, A. B. Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. *In*: COSTA, A. B. **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis/Fundação Banco do Brasil, 2013.

KAGEYAMA, A.; HOFFMANN, R.. Pobreza no Brasil: uma perspectiva multidimensional. **Economia e Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 79-112, jan./jun. 2006. ISSN 1982-3533. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8642922>>. Acesso em: 01 mai. 2019.

KESHAVARZ, M.; KARAMI, E.; VANCLAY, F. The social experience of drought in rural Iran. **Land Use Policy**, 30 (2013) p. 120–129, 2013.

LABAD, F.; RODRIGUES, N. Círculos de prosperidade Projeto Mandalla-DHSA. *In*: KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; MELCHERS, I. (Orgs.). **Tecnologias apropriadas para terras secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006.

LASSANCE JÚNIOR. A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. *In*: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 65-81.

LEITE, E.R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v. 12, n. 2, p. 119-128, 2002.

LEITE, E.R. VASCONCELOS, V.R. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em pastejo no Nordeste do Brasil. *In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ALIMENTACAO DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE*, 1, 2000, Joao Pessoa. **Anais [...]** Joao Pessoa: EMEPA, 2000. p.71-80.

LEONEL, J. C. **Quintais para a vida: agroecologia e convivência com o semiárido**. Fortaleza, Cetra, 2014. p. 56.

LIMA, A. E. F.; SILVA, D. R.; SAMPAIO, J. L. F. As tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido cearense. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza, v. 5, n. 3, p. 9-21, nov. 2011.

LIMA JÚNIOR, D. M. et. al. Silagem para vacas leiteiras no semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.9, n.2, p 33-42, abr./ jun. 2013.

LIMA, P. V. P. S. *et al.* No rastro da vulnerabilidade às secas: Uma análise da produção de grãos no Semiárido brasileiro. **Rev. Elet. Documento Monumento**, v. 19, n. 1, p. 183-196, nov. 2016.

LIMA, V. L. A.; *et al.* Uso agrícola da água residuária: uma visão socioambiental. *In: GHEYI, H. R. et al. (Eds). Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2012. p.130-153.

LINDOSO, D. P. **Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos**. 2013. 519f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

LINDOSO, D.; EIRÓ, F.; ROCHA, J. D. Desenvolvimento sustentável, adaptação e vulnerabilidade à mudança climática no semiárido nordestino: um estudo de caso no sertão do São Francisco. **Rev. Econ. NE**, Fortaleza, v. 44, n. especial, p. 301-332, jun. 2013.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, A. G.; BUAINAIN, A. M. Pobreza objetiva e subjetiva no Brasil. **Confins** [Online], nov. 2011. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/7301> Acesso em: 30 mar. 2019.

MALVEZZI, R. **Semiárido: uma visão holística**. Brasília, DF. Confea, 2007. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/Semi-arido.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

MANCAL, A.; *et al.* À espera da seca que vem: capacidade adaptativa em comunidades rurais do semiárido. **R. Bras. Est. Pop.**, Rio de Janeiro, v.33, n.2, p.257-281, mai./ago. 2016.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n.27, 2008.

MARENGO, J. A. *et al.* Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *In:* MEDEIROS, S. S. *et al.* (Eds). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 383-422.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. N. A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Climanálise**, v. 4. p. 49-54, 2016.

MATOS, H. S.; ALENCAR, F. A. G. Conflitos e violência no espaço agrário brasileiro de 1985-2013: considerações sobre os conflitos em tempos de seca no Nordeste. **Geosaberes - UFC**, Fortaleza, v. 6, número especial (3), p. 149-159, fev. 2016.

MEDEIROS, M.; BRITTO, T.; SOARES, F. **Programas focalizados de transferência de renda no Brasil**: contribuições para o debate. Brasília: Ipea, 2007.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. *In:* MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21. Ed. Petrópolis: 2002. p. 9-29.

MINAYO, M. C. M.; HARTZ, Z. M. DE A.; BUSS, P. M. Qualidade de vida: um debate necessário. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.7-18, 2000.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME – MDS. **Portaria GM/MDS N° 321, de 29 de setembro de 2008**. Regulamenta a gestão das condicionalidades do Programa Bolsa Família, revoga a portaria GM/MDS n° 551, de 9 de novembro de 2005, e dá outras providências.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME – MDS, 2017. **Cisterna calçada de 52 mil litros com serviço de acompanhamento familiar**. Disponível em:

<http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/cisternas_marcolegal/tecnologias_sociais/Cisterna_Calçada_de_52mil_21/Anexo_IO_N15_1912%202017.pdf>

Acesso em: 17 fev. 2019.

MONNERAT, G. L.; *et al.* Do direito incondicional à condicionalidade do direito: as contrapartidas do programa Bolsa Família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 6, p. 1453-1462, 2007.

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. *In:* GHEYI, H. R. *et al.* (Eds). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2012. p. 2-27.

NASCIMENTO, J.T.; PEDROSA, M.B.; TAVARES SOBRINHO, J. Efeito da variação de níveis de água disponível no solo sobre o crescimento e produção de feijão caupi, vagens e grãos verdes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.174-177, abr./jun. 2004.

NEDER, H. D.; BUAINAIN, A. M.; SILVA, G. J. C. A pobreza rural no Brasil: uma abordagem de mensuração multidimensional. *In:* BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. (Orgs.). **A nova cara da pobreza rural**: desenvolvimento e a questão regional. Brasília: IICA, 2013. p. 461-504. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável, Brasília, v. 17).

NEVES B. P.; OLIVEIRA, I.P.; NOGUEIRA, C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão; 2003. 12 p. Circular Técnica 62.

NEVES, F. C. Seca no Nordeste. Entrevista concedida a Thays Lavor. **Pública**: agência de jornalismo investigativo. 27 set. 2015. Disponível em: https://youtu.be/zonmd_nOmt0
Acesso em: 5 mai. 2019.

OAKLEY, E. Quintais domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agricultura**, v. 1, n.1, p. 37-39, 2004.

OLIVEIRA, A. M. A política de contra-reforma agrária do Banco Mundial no Ceará. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 19, p. 151 - 175, 2006.

OLIVEIRA, R. B. Evolução da pobreza na América Latina: velhas e novas caras. *In*: BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. (Orgs.). **A nova cara da pobreza rural: desenvolvimento e a questão regional**. Brasília: IICA, 2013. p. 33-56. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 17).

PALHARES, J. C. P. Pegada hídrica na produção de carne e leite bovino no Brasil. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES NO CERRADO, 4., Uberlândia. **Anais** [...] Uberlândia: UFU, 12 e 13 de abril de 2018.

PAMPLONA, S. VENTURI, M. Esgoto à flor da terra. **Permacultura Brasil**, ano 6, n. 16 p. 18-19, 2004.

PASSOS, M. L. L. *et al.* Tecnologia social fossa verde e saúde comunitária. *In*: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). **Água limpa e terra fértil: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará**. Fortaleza: Ed. UECE, 2016. p. 185-193.

PEREIRA JÚNIOR, E. **Território e economia política**: uma abordagem a partir do novo processo de industrialização do Ceará. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

PEREIRA JÚNIOR, J. S. **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. Brasília, DF. Câmara dos Deputados, 2007. Disponível em:
<http://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1604/nova_delimitacao_jose_pereira.pdf?sequence=3> Acesso em: 19 fev. 2017.

PEREIRA, J. M. M.; SAUER, S. A reforma agrária assistida pelo mercado do Banco Mundial no Brasil: dimensões políticas, implantação e resultados. **Soc. Estado**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 587-612, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69922011000300009>.
Acesso em: 13 jun. 2019.

PEREIRA, L. G. R.; ANTUNES, R. C. O milho na alimentação de gado de leite. *In*: Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite, 4., Belo Horizonte. **Anais** [...] Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG, 2007. p. 49-70.

PEREZ-MARIN, A. M.; *et al.* Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parc. Estrat.**, Brasília, v. 17, n. 34, p. 87-106 jan./jun. 2012.

PIMENTEL, J. V.F. Caatinga e manejo agrossilvipastoril. *In*: ANDRADE, E. M., PEREIRA, O. J. DANTAS, F. E. R. (Orgs.). **Semiárido e o manejo dos recursos naturais**: uma proposta de uso adequado do capital natural. Fortaleza: UFC, 2010. p. 106-132.

PINHEIRO, L. S. **Proposta de índice de priorização de áreas para saneamento rural**: estudo de caso do Assentamento 25 Maio, CE. 2011. 110f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

PINHEIRO, L. S.; DE ARAÚJO, J. C. Índice de priorização de intervenção em saneamento rural. *In*: ARAÚJO, J. C.; BRITO, L.; SILVA, E. V. (Orgs.). **Água limpa e terra fértil**: saneamento rural e gestão das águas no sertão do Ceará. Fortaleza: Ed. UECE, 2016. p.113-126.

PIRES, F. F.; JARDIM, G. A. S. Geração Bolsa Família. Escolarização, trabalho infantil e consumo na casa sertaneja (Catingueira/PB). **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10731727007>> Acesso em: 12 jun. 2019.

PORTO, E.R.; SILVA, A.S.; BRITO, L.T. L. Conservação e uso racional de água na agricultura dependente de chuvas. *In*: MEDEIROS, S. S. *et al.* (Eds). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 59-85.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002.

PRIMAVESI, A. **O solo tropical**: casos. Perguntando sobre o solo. São Paulo: MST, 2009.

RAMOS, C. H. S. **Quintais agroecológicos conquistam o semiárido brasileiro**. Wageningen: CTA, 2018. p. 16-21. (Capitalização de experiências: Lições para o desenvolvimento em Moçambique e no Brasil, v. 2. Experience Capitalization Series 5). Disponível em: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/97722>. Acesso em: 27 mai. 2019.

RAMOS, L. R.; SAMPAIO, J. L. F. Descobrimos os caminhos da convivência com o semiárido no assentamento Palmares em Crateús–Ce. *In*: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 7., Fortaleza, 28 a 30 de novembro de 2007.

RAMOS, V. M. **Indicadores do tipo ambiental em situações de seca**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. Porto – Portugal, 2010.

ROCHA, J. E. S. **Palma forrageira no Nordeste do Brasil**: o estado da arte. Dados eletrônicos. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2012.

ROCHA, S. O programa bolsa família: evolução e efeitos sobre a pobreza. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 13-139, abr. 2011.

RODRIGUES, A.A.; ESTEVES, S.N. **Cana-de-açúcar e uréia para alimentação de bovinos na época da seca**. São Carlos: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - UEPAE, 1992. 30p

SÁ, I. B.; *et al.* Processos de desertificação no Semiárido brasileiro. *In:* SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. (Eds.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 4, p. 126-158.

SABINO, M. J. C. **A vulnerabilidade da agricultura familiar nos municípios do Ceará: o caso do Maciço de Baturité**. 2013. 134f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Economia Rural) - Universidade Federal Do Ceará, Fortaleza, 2013.

SALES, M. L.S. **Avaliação financeira e econômica das ações de captação, acumulação e suprimento de água no estado do Ceará**. 2016. 107f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal Do Ceará, Fortaleza, 2016.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTIAGO, F.; JALFIM, F. **O Sistema bioágua familiar: Reúso de água cinza doméstica para produção de alimentos no semiárido brasileiro**. Wageningen: CTA, 2018. p. 22-27. (Capitalização de experiências: Lições para o desenvolvimento em Moçambique e no Brasil, v. 2. Experience Capitalization Series 5). Disponível em: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/97723> Acesso em: 3 mar. 2019.

SANTIAGO, F. *et al.* **Manual de implantação e manejo do sistema bioágua familiar: reúso de água cinza doméstica para a produção de alimentos na agricultura familiar do semiárido**. Caraúbas: Atos, 2015.

SANTOS, C. F.; *et al.* A contribuição da bioágua para a segurança alimentar e sustentabilidade no Semiárido Potiguar brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 7, Edição Especial, p. 100-113, dez. 2016.

SANTOS, J. M. dos. Estratégias de convivência para a conservação dos recursos naturais e mitigação dos efeitos da desertificação no semiárido. *In:* LIMA, R. da C. C.; CAVALCANTE, A. de M. B.; MARIN, A. M. P. (Orgs). **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2011. p. 163-184.

SECCHI, L. **Análise de políticas públicas: diagnóstico de problemas, recomendação de soluções**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras (Edição digital), 2018.

SENNA, M. C. M.; *et al.* Programa Bolsa Família: nova institucionalidade no campo da política social brasileira? **Rev. Katál**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 86-94, jan./jun. 2007.

SILANS, A. P. Alternativas científicas e tecnológicas para o abastecimento de água no semiárido. *In:* **Água e desenvolvimento sustentável no semiárido**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002. p. 133-160.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, 2015.

SILVA, C. R. *et al.* O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 70-81, 2005.

SILVA, D. R.; SAMPAIO, J. L. F. Do combate à convivência com a escassez de água no semiárido cearense. *In*: SAMPAIO, J. L. F.; et al. (Orgs). **Espaços, natureza e resistências camponesas no Nordeste**. Fortaleza: Edições UFC, 2014.

SILVA, E. V.; GORAYEB, A.; DE ARAÚJO, J. C. (Orgs.). **Atlas socioambiental do assentamento 25 maio – Madalena-Ceará**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2015.

SILVA, M. D. A. *et al.* Avaliação da composição químico-bromatológica das silagens de forrageiras lenhosas do semiárido brasileiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 571-578, jan./fev. 2015.

SILVA, M. M. A. S.; *et al.* Educação no semiárido brasileiro: contextualizando a educação ambiental como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revbea**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 289-305, 2016.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semiárido. **Soc. Estado**, Brasília, v. 18, n. 1-2, p. 361-385, dez. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010269922003000100017&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 mai. 2017.

SILVA, R. M. A. **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. 2006. 298f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SILVA, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. **Rev. Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, nº 3, p.466-485, jul-set. 2007

SILVA, S. D.; MEDEIROS, V. P.; SILVA, A. B. Tecnologias sociais hídricas para convivência com o semiárido: o caso de um assentamento rural do município de Cabaceiras – PB. **Holos**, v. 1, p. 295-309, fev. 2016.

SILVA, V. P.; BARROS, E. C. N. Tecnologias sociais no Rio Grande do Norte: algumas discussões sobre a convivência com o semiárido. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 7, Edição Especial, p. 69-85, dez/2016.

SIMPLÍCIO, A. V. O. Egressos do curso de pedagogia da terra e suas práticas educativas: um estudo de caso no Assentamento 25 de Maio, Madalena, Ceará. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SOARES, F. V.; *et al.* **Programas de transferência de renda no Brasil: impactos sobre a desigualdade.** Brasília, Ipea: texto para discussão, 2006.

SOARES, S.; SÁTYRO, N. **O programa bolsa família: desenho institucional, impactos e possibilidades futuras.** Brasília: Ipea, 2009.

SORATTO, R. P.; *et al.* Resposta do feijoeiro ao preparo do solo, manejo de água e parcelamento do nitrogênio. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 89-96, 2003.

SOUSA FILHO, F. A. A política nacional de recursos hídricos: desafios para sua implantação no semiárido brasileiro. *In*: MEDEIROS, S. S. *et al.* (Eds). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas.** Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 1-26.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – SUDENE.

Resolução Nº 115, de 23 de novembro de 2017. Recife. Aprova a Proposição nº 113/2017, que acrescenta municípios a relação aprovada pela Resolução CONDEL nº 107, e 27 de julho de 2017. Disponível em:

<http://sudene.gov.br/images/arquivos/semiario/arquivos/resolucao115-23112017-delimitacaodosemiarido-DOU.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2019.

TEIXEIRA, E. **As três metodologias: acadêmica, da ciência e da pesquisa.** 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

UNITES NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICACION - UNCCD. **In those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa.** Interim Secretariat for the Convention to Combat Desertification. Geneve Executive Center C.P.76-1219. Châtelaine/Geneve, 1994.

_____. **La desertificación: esa invisible línea de frente.** Bonn, Alemania, 2014.

Disponível em:

https://web.archive.org/web/20150905133442/http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/NEW_Invisible_%20Front_Line%20_SPA.pdf. Acesso em: 24 abr. 2019.

_____. **Las tierras y los suelos en el contexto de una economía verde para lograr el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza.** Bonn, Alemania, 2011. Disponível em:

<https://web.archive.org/web/20150905154357/http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Rio%206%20pages%20singleSPA%20small.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2019.

WANDERLEY, W. L.; *et al.* Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.

WILHITE, D. A.; SVOBODA, MARK D.; HAYES, M. J. Understanding the complex impacts of drought: a key to enhancing drought mitigation and preparedness. Drought Mitigation Center Faculty Publications. **Water Resources Management**, 21, p. 763–774, jan. 2007. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/droughtfacpub/4.3> Acesso em: 12 fev. 2018.

**APÊNDICE A – ENTREVISTA APLICADA AOS AGRICULTORES DO
ASSENTAMENTO 25 DE MAIO – MADALENA**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE – PRODEMA
CURSO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE**



**FORMULÁRIO – Estratégias de Convivência com o Semiárido no Assentamento 25 de
Maio – Madalena/Ceará**

Aplicadora: Tatiane Cavalcante de Sousa Nojosa

DADOS DO ENTREVISTADO

1. Nome:	
2. Idade:	3. Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
4. Comunidade:	<input type="checkbox"/> Paus Branco <input type="checkbox"/> São Nicolau <input type="checkbox"/> Paus Ferro <input type="checkbox"/> Quietos
5. Estado Civil:	<input type="checkbox"/> Solteiro (a) <input type="checkbox"/> Divorciado (a) <input type="checkbox"/> Casado (a) <input type="checkbox"/> Viúvo (a) <input type="checkbox"/> União estável <input type="checkbox"/> Outro _____
6. Escolaridade:	<input type="checkbox"/> Não alfabetizado <input type="checkbox"/> Médio completo <input type="checkbox"/> Fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Curso técnico <input type="checkbox"/> Fundamental completo <input type="checkbox"/> Superior incompleto <input type="checkbox"/> Médio incompleto <input type="checkbox"/> Superior completo
7. Qual município você nasceu?	
8. Há quanto tempo você mora no Assentamento?	

ATIVIDADES PRODUTIVAS

9. Qual a sua principal atividade produtiva?	<input type="checkbox"/> Agricultura <input type="checkbox"/> Outra. Qual? <input type="checkbox"/> Pecuária <input type="checkbox"/> Pesca
10. A sua atividade principal muda de acordo com o período do ano (estação do ano)?	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se SIM, descreva: _____ _____ _____ _____	
11. Qual a sua atividade na estação seca (verão)?	

<hr/> <hr/>		
<p>22. Como você prepara o solo para plantar?</p> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p>23. Qual a fonte de água utilizada na produção agrícola?</p>	<input type="checkbox"/> Açude <input type="checkbox"/> Cisterna calçadão <input type="checkbox"/> Barreiro	<input type="checkbox"/> Poço artesiano <input type="checkbox"/> Outro. Qual?
<p>24. Quais são suas principais dificuldades para a produção agrícola?</p>	<input type="checkbox"/> Acesso à água <input type="checkbox"/> Solo degradado <input type="checkbox"/> Clima <input type="checkbox"/> Pragas/doenças <input type="checkbox"/> Falta de insumos agrícolas	<input type="checkbox"/> Falta de assistência técnica <input type="checkbox"/> Falta de crédito <input type="checkbox"/> Outro. Qual?
<p>25. Em períodos de seca, o que você produz e como faz para produzir?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p>26. Quantos períodos de seca você já enfrentou desde que chegou ao Assentamento?</p> <hr/>		
<p>27. Você teve perda na produção agrícola nesse período de seca (2012-2017)?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Se SIM, qual o produto mais afetado?</p> <hr/>		
<p>28. O que você faz para conviver com a seca?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p>29. Você se lembra de outros períodos de seca semelhante? Como as pessoas faziam para conviver com essas secas na época?</p> <hr/> <hr/> <hr/>		

<p>30. Você percebeu alguma mudança de comportamento nos assentados durante esse período de seca (2012-2017), quando comparado com outros períodos de seca?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Se SIM, qual?</p> <hr/> <hr/> <hr/>

PECUÁRIA																	
31. Quais animais você cria?	<input type="checkbox"/> Bovino <input type="checkbox"/> Ovino <input type="checkbox"/> Caprino <input type="checkbox"/> Galinha	<input type="checkbox"/> Suíno <input type="checkbox"/> Apicultura <input type="checkbox"/> Outro. Qual?															
32. Qual o tipo de ração que você usa na alimentação dos animais no inverno?	<input type="checkbox"/> Solto em pastos nativos <input type="checkbox"/> Ração <input type="checkbox"/> Forragem	<input type="checkbox"/> Outro. Qual?															
33. Qual o tipo de ração que você usa na alimentação dos animais no verão?	<input type="checkbox"/> Solto em pastos nativos <input type="checkbox"/> Forragem <input type="checkbox"/> Ração	<input type="checkbox"/> Pasto irrigado <input type="checkbox"/> Outro. Qual?															
34. Como você alimentou os animais durante este período de seca (2012-2017)?	<input type="checkbox"/> Ração <input type="checkbox"/> Palma <input type="checkbox"/> Algaroba	<input type="checkbox"/> Milho <input type="checkbox"/> Outro. Qual?															
35. Você teve que levar os animais para outro local nesse período de seca (2012-2017)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Se SIM, qual?															
36. O que aconteceu com o rebanho durante este período de seca (2012-2017)?	<input type="checkbox"/> Vendeu <input type="checkbox"/> Morreu	<input type="checkbox"/> Outro. Qual?															
37. Quantas cabeças você tinha no início da seca?	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Nº de cabeças (Início da seca)</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Nº de cabeças (Hoje)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bovino</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ovino</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Caprino</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suíno</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Nº de cabeças (Início da seca)	Nº de cabeças (Hoje)	Bovino			Ovino			Caprino			Suíno		
	Nº de cabeças (Início da seca)	Nº de cabeças (Hoje)															
Bovino																	
Ovino																	
Caprino																	
Suíno																	

46. Se tem cisterna, o que você faz quando a água da cisterna acaba ou esta não enche totalmente?	<input type="checkbox"/> Enche com água do açude <input type="checkbox"/> Contrata caminhão pipa <input type="checkbox"/> Espera caminhão pipa (Prefeitura/Exército) <input type="checkbox"/> Outro
47. Você se sente feliz vivendo no assentamento? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Por quê? _____ _____ _____	

ASPECTOS AMBIENTAIS E SUSTENTÁVEIS

48. Você utiliza a coivara para preparar o terreno para plantar? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
49. Você considera que o fogo?	<input type="checkbox"/> Deixa o solo mais fértil <input type="checkbox"/> Desidrata o solo <input type="checkbox"/> Degrada o solo <input type="checkbox"/> Outro. Qual?
50. Você aduba o solo para plantar?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Outro. Qual? <input type="checkbox"/> Esterco <input type="checkbox"/> Fertilizante químico
51. Você faz plantio de árvores para fins de conservação de solos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
52. Você deixa uma área de reserva de mata nativa na propriedade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
53. Existe alguma área em sua propriedade que apresenta erosão? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
54. O que você faz para evitar a erosão na sua propriedade? _____ _____ _____	
55. Quais as atividades praticadas por você mais degradam o ambiente? _____ _____ _____	
56. Como você faz o controle de pragas na plantação?	<input type="checkbox"/> Agrotóxico <input type="checkbox"/> Inseticida caseiro <input type="checkbox"/> Controle biológico <input type="checkbox"/> Outro. Qual?

**APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
ASSINADO PELOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS DO ASSENTAMENTO 25
DE MAIO – MADALENA**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE – PRODEMA
CURSO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO
E MEIO AMBIENTE**



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) senhor(a):

Você está sendo convidado pela pesquisadora Tatiane Cavalcante de Sousa Nojosa, a participar voluntariamente da pesquisa intitulada “ESTRATÉGIAS DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO NO ASSENTAMENTO 25 DE MAIO, MADALENA – CEARÁ”. A pesquisa será desenvolvida pesquisadora citada, mestranda do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, e orientada pela Profa. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola e coorientada pelo Prof. Dr. José Carlos de Araújo. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O estudo tem objetivos estritamente acadêmicos, que, em linhas gerais é identificar as estratégias de sobrevivência às condições ambientais do semiárido no Assentamento 25 de Maio, no Município de Madalena, Ceará. Pretende-se, ainda, identificar no cotidiano das famílias as várias técnicas de convivência e de apropriação da natureza no semiárido; perceber as dificuldades das famílias de subsistir no semiárido; e analisar a lógica praticada pelas famílias na escolha das culturas agrícolas.

Sua colaboração será por meio de entrevista envolvendo 56 questões acerca do assunto estudado, necessitando de aproximadamente quarenta minutos (40 min) do seu tempo. A entrevista será gravada, em aparelho ‘Smartphone Sony Xperia Z’. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são mínimos, pois podem decorrer de possível constrangimento ao responder a alguma questão específica, cansaço ou aborrecimento ao responder o formulário de entrevista; e/ou tomar o seu tempo ao responder ao formulário de entrevista.

O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e/ou seus orientadores. Os dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda da pesquisadora por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e lhe asseguramos que seu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade. Os resultados da pesquisa serão divulgados através dos meios acadêmicos e revista científica.

Vale dizer que sua participação não é obrigatória, ela é livre e voluntária. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. A qualquer momento, você pode se retirar dessa pesquisa, sem prejuízo para o estudo ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos. Também, pode se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para gerar conhecimento acerca das estratégias de convivência com o semiárido e a compreensão dos saberes da comunidade local que possibilitam subsistir na região em períodos de seca. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora responsável e a outra com o Senhor(a).

Endereço dos responsáveis pela pesquisa:

Nome: Tatiane Cavalcante de Sousa Nojosa
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Av. Humberto Monte, SN, Campus do Pici, Bloco 960, CEP 60455-970
Telefones para contato: (85) 99917-0562 / (85) 3366-9807

Nome: Maria Iracema Bezerra Loiola
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Av. Humberto Monte, SN, Campus do Pici, Bloco 960, CEP 60455-970
Telefones para contato: (85) 3366-9807

Nome: José Carlos de Araújo
Instituição: Universidade Federal do Ceará
Endereço: Av. Humberto Monte, SN, Campus do Pici, Bloco 804, CEP 60450-760
Telefones para contato: (85) 3366-9754

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O seu aceite se dará mediante a assinatura deste documento.

Eu _____, ____anos, RG: _____, declaro que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Madalena, ____/____/____

Assinatura participante da pesquisa

Assinatura da pesquisadora

Assinatura da testemunha
(se o voluntário não souber ler)