



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA**



SILMÁRIA KATIÚSCIA MAIA BARROS

**TECNOLOGIAS SOCIAIS SUSTENTÁVEIS E CONVIVÊNCIA COM O
SEMIÁRIDO NO MUNICÍPIO DE TABULEIRO DO NORTE - CEARÁ**

MOSSORÓ

2021

SILMÁRIA KATIÚSCIA MAIA BARROS

TECNOLOGIAS SOCIAIS SUSTENTÁVEIS E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO
NO MUNICÍPIO DE TABULEIRO DO NORTE - CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovada em: 11/03/2021.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Márcia Regina Faria da Silva (UERN)
Orientadora

Prof. Dra. Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel (UERN)
Examinador Interno

Prof. Dr. Cristiano Silva da Rocha Diógenes (FRJ).
Examinador Externo

Alexandre de Oliveira Lima (UERN)
Examinador Interno - Suplente

Prof. Dr. Nildo da Silva Dias (UFERSA)
Examinador Externo - Suplente

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

B277t Barros, Silmária Katiúscia Maia
Tecnologias sociais sustentáveis e convivência com o semiárido no município de Tabuleiro do Norte - Ceará. / Silmária Katiúscia Maia Barros. - Mossoró/RN, 2021.
100p.

Orientador(a): Profa. Dra. Marcia Regina Farias da Silva.

Coorientador(a): Prof. Dr. Cristiano Silva da Rocha Diógenes.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Geografia). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

1. Biodigestor. 2. Bioágua. 3. Nordeste. 4. Meio Ambiente. 5. Desenvolvimento Sustentável. I. Silva, Marcia Regina Farias da. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

Dedico este trabalho a minha família, aos meus amigos,
e a todos que compartilharam
os diversos saberes e experiências comigo.

AGRADECIMENTOS

Delicado é o ato de agradecer, por isso foi pensado de forma carinhosa, de modo que contemplasse todo o Universo que me envolveu nesse processo de evolução na longa caminhada que se sucedeu nesse curto e intenso período de dois anos do mestrado.

Em primeiro lugar e sempre, quero agradecer a Deus. Imensurável é a gratidão a Ele por ter iluminado todos os momentos e por ter colocado em meu caminho pessoas especiais e capacitadas, que me ajudaram a concluir mais uma etapa em minha vida, não somente pelo aprendizado cognitivo, mas principalmente emocional, formando, assim, uma rede de apoio que tentarei nomear.

Início com a família que construí, o quarteto que não é fantástico, mas é encantador: meu esposo Karlos, por todo amparo desde o início da graduação, sempre incentivando, investiu nos meus projetos como se fossem dele, e por não me abandonar nos momentos mais difíceis; meus filhos Kaique e Kairon, meus dois milagres, entenderam de forma distinta que minha ausência era passageira, eles são fontes de amor e esperança diária.

A minha mãe, que me apoia em tudo, aliás, tudo que sou e que conquistei até aqui é porque carrego a referência de mulheres batalhadoras, que ela e minhas avós Marias têm.

A minha irmã do meio, a quem tenho prazer de chamar de Dra. Aline, não pelo título, mas pela trajetória percorrida. Mesmo sendo de área diferente, não mediu esforços para contribuir com a minha pesquisa, ela é a minha maior fonte de inspiração. Ao meu cunhado Fernando, pelo apoio dado, no cuidar do Felipe.

A minha irmã mais nova, Lana, pelo incentivo e ajuda com as crianças, ao seu namorado Arthur e sua família que se dispuseram a ajudar, entendendo a dificuldade da caminhada.

Ao meu padrasto, João Alberto, pelos deslocamentos a Mossoró quando assisti às aulas de muletas e cadeira de rodas.

Ao nosso Anjo da Guarda que atende pelo nome de Francisca, que cuidou de todos e da casa enquanto estive fora, preocupa-se com cada detalhe.

A Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, pela oportunidade de poder conhecer esta Instituição e fazer me sentir parte.

Ao Programa de Mestrado em Geografia, no Curso de Gestão Ambiental, por ofertar linhas de pesquisas que vão ao encontro dos interesses coletivos, que se preocupam com o meio ambiente e com uma sociedade mais justa e harmônica.

A minha orientadora, a professora Dra. Márcia Regina, por todos os ensinamentos compartilhados, pelas oportunidades apresentadas, principalmente pela promoção dos espaços de fala, e pela forma como dialoga com os saberes. Agradeço também por me encorajar a seguir o cronograma

e atender os prazos estabelecidos, pela contribuição dada à ciência e por desempenhar com competência diversas funções nesta Universidade, afirmando o papel da mulher na sociedade.

Ao meu coorientador, o prof. Dr. Cristiano Rocha, meu compadre, meu amigo, por aceitar compartilhar humildemente seu vasto conhecimento comigo, pela disponibilidade do tempo, pela compreensão, sensibilidade, por entender cada fragilidade minha e limitação da pesquisa e, principalmente, por acreditar no meu potencial, me incentivando a ir sempre adiante.

Agradeço ainda toda a sua família, sua esposa Kenia, minha amiga, irmã, suas filhas, que acompanharam todas as orientações, visita de campo, pelo amor e compreensão de sempre.

A Professora Dra. Gabriela Cemirames, pelo carinho, pela contribuição com a pesquisa. E ao Prof. Dr. Nildo Dias, por aceitarem em participarem da banca de defesa.

À banca de qualificação, aos professores, Sérgio Pedrosa, Alexandre Lima por aceitarem o convite e pelas valiosas contribuições para construção deste trabalho.

Aos professores do mestrado em Geografia, por todo o conhecimento, toda a vivência compartilhada, pela forma como conduziram as atividades antes e durante a Pandemia do Covid-19.

Aos colegas de caminhada, em especial Larissa, Raniele, Mirrayla, Janine, Rebeca, Ivy e Pedro, por todos os momentos que compartilhamos, pelos laços fortalecidos, novas conquistas.

Ao secretário do programa PPGEQ, Diego, um ser especial, de luz, desde o dia da inscrição me acolheu e sempre esteve disponível para ajudar no que fosse possível.

Ao professor do IFAL, o Dr. Claudemir Martins, meu amigo de infância, da Pio, que hoje se tornou uma referência para mim, militante na luta MST, o principal motivador a iniciar esse projeto, ele que traçou o caminho dessa pesquisa e acreditou que eu seria capaz de realizá-la.

A toda equipe que compõe o Instituto Brotar, em especial, o amigo Reginaldo, pela disponibilidade em apresentar o projeto, pelas visitas de campo, pela participação nas feiras agroecológicas, por todas as dúvidas esclarecidas.

Às famílias beneficiadas com o projeto Comunidades Vivas, que me receberam em suas casas e compartilharam suas experiências.

Ao Thiago Valentim, que tão bem representa a EFA, a CPT, a ASA, por todo conhecimento compartilhado, por me envolver nesse universo da educação do campo.

A minha amiga de longas datas, Luzimar, pelas viagens a Mossoró, pela companhia nas visitas de campo, e pelas reflexões da palavra de Cristo que eram partilhadas

A minha amiga, Meiriane, por me hospedar em sua casa, por me auxiliar a desafiar o novo, período das aulas presenciais em Mossoró, muitas noites juntas ao lado de Jorge Filho.

A minha amiga, Potiguar, Salima, por sempre estar disposta a ajudar quando precisei.

Aos colegas de trabalho, os professores da família Avelino Magalhães, pelo incentivo, compreensão, e a Gestão desta Instituição, pela disponibilidade e na flexibilidade dos horários.

A minha amiga Eridene, que fez essa travessia junto comigo e assim pudemos compartilhar todos os anseios, sempre companheira, me ajudou de várias maneiras, principalmente a não desistir.

As minhas amigas: Kenia, Angelique e Kamila, fortalecemos os laços de amizade a partir de um grupo de estudo, e os aprendizados servirão para a vida toda!

Aos meus irmãos(as) em Cristo do Encontro de Casais com Cristo e ao nosso Diretor Espiritual, nosso querido Padre Monte, que colaboram para que a minha fé fosse fortalecida diariamente, pois sempre enviaram orações e pensamentos bons.

Aos colegas de trabalho da Cagece, pelo apoio e compreensão na fase da escrita.

A querida Carísia, com o apoio indispensável da escuta, me levantou tantas vezes.

As minhas amigas, de longe e de perto, por meio dos grupos de redes sociais, que rezaram e mandaram energias positivas para a conclusão desse projeto.

Aos ex-colegas de graduação Losângela, Cleuton, Nilma, Priscila, Vanicleide e Lidiane pelo incentivo dado.

Aos meus alunos e ex-alunos, em especial à Aline, com quem tive a oportunidade de reencontrar e dialogar sobre as TS na UERN.

Como ele é sem fim!

O povo nordestino
É o mais simples que conheço
Mas não lhe falta sabedoria
É por isso o meu apreço

E no pensar dessa rima
Vem a lembrança de alguém
Alguém de muita estima
Que agora está lá em cima

Homem de tantas experiências
De modo simples nos ensinava
Com sua calma e resistência
Todo tempo nos falava

Entre tantas lições para o bem
Vamos viver e aproveitar
Ele falava meu bem!
É mais tempo lá do que cá

Fez do Mandacaru capim
Lutou bravamente até o fim
Junto com Deus está Detim
Um exemplo para mim!

Homenagem ao meu sogro Detim (*In Memoriam*)
(Silmária Katiúscia Maia Barros)

RESUMO

O estudo de uma nova relação com o Semiárido a partir das tecnologias sociais sustentáveis propõe a compreensão de que novas estratégias são possíveis para o desenvolvimento das comunidades rurais no Semiárido brasileiro, tendo como local de estudo o município de Tabuleiro do Norte, (CE). Esta pesquisa teve como objetivo geral: Analisar os impactos da implementação de duas tecnologias sociais - Biodigestor e Bioágua e as possibilidades de convivência com o semiárido no município de Tabuleiro do Norte, Ceará (CE). Como procedimento metodológico, nesta investigação, adotou-se a abordagem qualitativa, a pesquisa bibliográfica e documental, além da observação de campo e teve como instrumento a entrevista semiestruturada. Foram analisados, como eixos estruturantes da discussão teórica, os temas Seca e Convivência com o Semiárido, função das Tecnologias Sociais para um novo modelo de desenvolvimento territorial sustentável e a trajetória das Políticas Públicas voltadas para o Semiárido. Constatou-se, a partir das experiências compartilhadas por meio do diálogo de saberes, a ocorrência de impactos positivos, voltados para o desenvolvimento territorial sustentável. Verificou-se que as Tecnologias sociais de convivência com o Semiárido possibilitam a troca de saberes e experiências na construção de uma nova forma de conviver com o lugar, pautados nos princípios da sustentabilidade, além da promoção da emancipação social dos atores envolvidos.

Palavras-chave: Biodigestor. Bioágua. Nordeste. Meio ambiente. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

The study of a new relationship with the Semi-Arid from sustainable social technologies proposes the understanding that new strategies are possible for the development of rural communities in the Brazilian Semi-Arid, with the municipality of Tabuleiro do Norte, (CE) as the study site. This research had as general objective: To analyze the impacts of the implementation of two social technologies - Biodigestor and Biowater and the possibilities of living with the semiarid in the municipality of Tabuleiro do Norte, Ceará (CE). As a methodological procedure in this investigation, a qualitative approach was adopted, in bibliographic and documentary research, in addition to field observation and had the semi-structured interview as an instrument. The following topics were analyzed as structuring axes for the theoretical discussion: Drought and coexistence with the Semiarid, a function of Social Technologies for a new model of sustainable territorial development and the trajectory of public policies aimed at the Semiarid. It was found from the experiences shared through the dialogue of knowledge that positive impacts occurred, aimed at sustainable territorial development. It was found that the social technologies of coexistence with the semi-arid region enable the exchange of knowledge and experiences in the construction of a new way of living with the place, based on the principles of sustainability, in addition to promoting the social emancipation of actors involved.

Keywords: Biodigestor. Biowater. North East. Environment. Sustainable development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização do Semiárido, 2020	26
Figura 2 - Momento das entrevistas: Assentamento Groelândia, (CE), 2020	46
Figura 3 - Mapa de localização da área de estudo, Tabuleiro do Norte, CE, 2020	49
Figura 4 - Etapas da construção do projeto Comunidades Vivas do Instituto Brotar	54
Figura 5 – Gráfico sobre o reconhecimento prévio dos entrevistados sobre as tecnologias sociais, 2020	57
Figura 6 - Momento conhecer as TS: Currais e Assentamento Groelândia, CE, 2019	58
Figura 7 - Tecnologias Sociais: Bioágua e Biodigestor: Assentamento Groelândia, CE, 2019	59
Figura 8 - Momento de visita, explicação do funcionamento das TS, Currais, CE, 2020	62
Figura 9 - Feira Agroecológica sede do Instituto Brotar, Tabuleiro do Norte, CE, 2019	63
Figura 10 - Quintais produtivos nas comunidades Gangorrinha e Assentamento Groelândia, CE, 2020	66
Figura 11 - Representante da EFA, Tabuleiro do Norte, CE, 2020	68
Figura 12 - Momento de discussão sobre TS na UERN, Mossoró, 2019	69
Figura 13 - Momento de diálogo com a equipe multidisciplinar do Instituto Brotar, Groelândia CE, 2020	71
Figura 14 - Visitas e entrevista com o Representante Instuto Agropolos do Ceará, CE, 2020	72
Figura 15 - Momento de entrevista com a Educanda da EFA, Currais, CE, 2019	74
Figura 16 - Visitas a Família 2: Momentos de apresentação do Bioagua, Currais, CE, 2019/2020.	76
Figura 17 - Sede do Instituto Brotar, Tabuleiro do Norte, CE, 2019	77
Figura 18 - III Festa da Colheita, Escola Família Agrícola José Maria do Tomé (EFA), CE, 2019	78
Figura 19 - Momento da partilha do alimento com as famílias camponesas na sede da EFA, Currais, CE, 2019	79
Figura 20 - Apresentação do biodigestor pela família, Gangorrinha, CE, 2019	82
Figura 21 - Família 2 apresentando as mudanças após a chegada do Biogás, Gangorrinha, CE, 2019	83
Figura 22 - Momento de revitalização das TS (Groelândia), CE, 2020	84
Figura 23 - Momento de revitalização das TS (Groelândia), CE, 2020	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumos dos períodos de estiagem prolongada, no Nordeste do Brasil, 2021	27
Quadro 2- Descrição dos Participantes das entrevistas, 2021	47
Quadro 3- Conhecimento das famílias sobre TS de CSA, 2020	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEFAJA	Associação Escola Família Agrícola Jaguaribana
ASA	Articulação Semiárido Brasileiro
CDDTBJ	Comissão em Defesa da Democracia Territorial do Baixo Jaguaribe
CE	CEARÁ
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CSA	Convivência com o Semiárido
DNOCS	Departamento Nacional de Obras contra as Secas
EFA	Escola Família Agrícola
IACE	Instituto de Desenvolvimento e Formação Cidadã
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDFC	Instituto de Desenvolvimento e Formação Cidadã
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
ITS	Instituto de Tecnologia Social
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PDHC	Projeto Dom Helder Câmara
SDA	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
TA	Tecnologia Apropriada
TAUI	Termo de autorização de Imagem
TCI	Técnico Científico Informacional
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TS	Tecnologia Social
UERN	Universidade Estadual do Rio Grande do Norte
UFERSA	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	26
2.1	A dualidade existente: seca no Nordeste e a convivência com o Semiárido	26
2.2	Tecnologias sociais: contextualização histórica.....	29
2.3	Território e desenvolvimento sustentável	37
2.3.1	As Tecnologias Sociais impulsionam a transformação no Semiárido	42
3	METODOLOGIA	44
3.1	Procedimentos metodológicos e caracterização da área.....	44
3.2	Caracterização da área	48
3.2.1	Caracterização ambiental da área de estudo.....	49
3.2.2	Contextualização histórica	50
4.1	Concepções de convivência com o semiárido a partir da implementação das tecnologias sociais	53
4.2	A materialização dos impactos socioeconômicos e ambientais percebidas após a utilização das Tecnologias Sociais	58
4.3	Troca de saberes: envolvimento com as tecnologias sociais de convivência com o Semiárido.....	68
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICE A – Entrevista Semiestruturada	93
	APÊNDICE B – Termo Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	95
	APÊNDICE C – Termo de Autorização de Uso de Imagem	97
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP-UERN n° 3.445.169,9	98
	ANEXO B – Cadastro da Família Beneficiada.....	103
	ANEXO C – Folder de Divulgação do Projeto	106
	ANEXO D – Banner de Apresentação do Biodigestor na Feira Avelino Científico, 2019	107

1 INTRODUÇÃO

Ao propor um estudo acerca das Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido: Bioágua e o Biodigestor, no município de Tabuleiro do Norte, busca-se também responder algumas indagações ligadas às questões socioambientais, despertadas há uma década, período da graduação em Geografia.

Estas inquietações foram posteriormente provocadas, quando os conhecimentos teóricos adquiridos foram associados às experiências profissionais, que aconteceram em situações e momentos distintos. Um deles, enquanto educadora da rede pública de ensino, e o outro, como colaboradora da Companhia de Água e Esgoto do estado do Ceará, onde ambos permitiram por meio do contato direto com o educando e/ou cliente perceber as desigualdades existentes na área estudada.

Desse modo, compreende-se que esses espaços de formação acadêmica e atuação profissional serviram como laboratórios de ideias, a citar a temática abordada na elaboração do referido estudo. Essas experiências de vida e profissional me aproximaram com os estudos que discutem e pensam a convivência com a região Nordeste.

Nesse sentido, faz-se necessário pensar qual a concepção de convivência com o semiárido adotada nos documentos oficiais que regem essas ações, inclusive no Projeto Comunidades Vivas¹ e como foram construídos esses documentos, manuais ou instrumentais que deram base à construção das Tecnologias Sociais - TS de Convivência com o Semiárido - CSA. Nesta pesquisa buscou-se responder o seguinte questionamento: Quais os impactos socioeconômicos e ambientais da implantação das ações de TS nas comunidades rurais beneficiadas? Com o propósito de entender o papel das comunidades e, especialmente, dos/das sujeitos(as) famílias beneficiárias do Projeto Comunidades Vivas.

Esse cenário reflexivo está inserido no contexto da região Nordeste, com características distintas do ponto de vista socioambiental, ao considerar que o Brasil apresenta uma diversidade paisagística expressiva e que está associada à localização geográfica. O Nordeste apresenta condições específicas em relação à semiaridez e à distribuição

¹ O Projeto Comunidades Vivas colabora na Convivência com o Semiárido e tem por objetivo a divulgação e replicação das Tecnologias Sociais. Esse projeto construiu na primeira fase 21 bioáguas e 07 biodigestores, distribuídos pelos 07 microterritórios no município de Tabuleiro do Norte.

pluviométrica irregular do período de chuvas, dentre outros fatores, como tipo de solo, vegetação e temperatura. Além disso, o seu desenvolvimento é ditado pelo modelo econômico vigente.

Em virtude dessas características naturais, foi condicionado o desenvolvimento do Nordeste do Brasil, através de políticas públicas assistencialistas que incentivavam a ‘Indústria da Seca’² e que não resolveram de fato os dilemas existentes na Região, pois em sua conjuntura tais problemas são mais complexos, envolvendo questões ambientais, sociais, culturais, econômicas e políticas.

A partir dos anos de 1960 a preocupação com a questão ambiental torna-se mais expressiva e fóruns de debates e discussões foram realizados nas décadas posteriores, incluindo a construção de um aparato em relação à questão ambiental.

Nesse contexto, a sociedade brasileira, especialmente a partir século XX, acompanhou o desenvolvimento da Revolução Verde, o processo de modernização da agricultura e a fase neoliberal da globalização, posteriormente as mudanças vivenciadas com a Revolução Industrial passou a conviver com o aprofundamento acelerado da questão ambiental.

Frente ao tratamento dado à problemática na Região Nordeste durante séculos, a atuação deixou de ficar apenas sob o comando do Estado e passou a aguçar o desejo de mudança em diversos segmentos da sociedade: sindicatos, organizações e movimentos sociais, como aponta a Articulação com o Semiárido (ASA, 2020), assim passaram a conhecer e desenvolver Tecnologias Sociais (TS), em diálogo com as comunidades camponesas, de forma eficiente e adequada, articulando uma nova proposta de Convivência com o Semiárido (CSA), numa visão holística (MALVEZZI, 2007). Vale colocar que as TS de CSA se baseiam nos princípios da agroecologia, como defende Altieri (2004).

As TS têm sido referência no planejamento coletivo e participativo, no papel de emancipação social, na educação contextualizada, na implementação de uma economia solidária por meio dos processos de implantação e acompanhamento dos resultados dos projetos desenvolvidos por várias instituições em parcerias com os governos, universidades e bancos.

²Conjunto de obras que envolviam grandes investimentos, mas que não atendiam as demandas da população, em um processo político que beneficiava poucos e criava dependência de voto no Nordeste.

Nessa direção, exemplos de experiências exitosas são encontradas no estado do Ceará, inclusive no município de Tabuleiro do Norte, localizado na Microrregião do Baixo Jaguaribe, num recorte espacial de três comunidades contempladas com o projeto Comunidades Vivas desenvolvido pela ONG-Instituto Brotar.

Ao tomar como base a reflexão ora apresentada, esta pesquisa tem como objetivo geral: Analisar os impactos da implementação de duas tecnologias sociais - Biodigestor e Bioágua e as possibilidades de convivência com o semiárido no município de Tabuleiro do Norte, Ceará (CE).

Dessa forma, têm-se como objetivos específicos (i) identificar as concepções de convivência com o semiárido a partir da implementação das tecnologias sociais (ii) discutir os impactos socioeconômicos e ambientais da implantação de 02 (dois) biodigestores e 05 bioáguas nas comunidades Assentamento Groelândia, Currais e Gangorrinha e (iii) descrever as trocas de saberes e o envolvimento com as tecnologias sociais de convivência com o semiárido.

Cabe ressaltar que as duas tecnologias sociais escolhidas neste estudo foram contempladas no Edital de Credenciamento nº 032/2018, fruto de um contrato de gestão entre a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) e o Instituto Agropolos do Ceará, que no seu Termo de Referência define, além de três capacitações sobre o tema gestão de água para produção de alimentos e a realização de uma feira agroecológica, ações de construção de 21 unidades piloto de bioágua e 07 unidades piloto de biodigestor (IACE, 2018). Edital esse que o Instituto de Desenvolvimento e Formação Cidadã (IDFC, 2018) concorreu com o Projeto: 'Comunidades Vivas: desenvolvimento organizacional, sociocultural e produtivo para convivência sustentável com o semiárido, sendo credenciado para prestar os serviços de implementação e acompanhamento das ações no semiárido cearense'.

Com base nesse entendimento, estudiosos como Leff (2002) contribuem com a percepção ambiental, Malvezzi (2007) que é possível conviver de uma forma holística no Semiárido, apresentando essa proposta para a pesquisa e Altieri (2004) quando conduz os princípios agroecológicos às TS. As Tecnologias Sociais são analisadas sob as diversas formas de compreensão de Dagnino (2014), numa perspectiva de que a construção do novo paradigma proposto para a região não é possível sem o diálogo de saberes propostos por diversos autores como Silva (2010) e Santos (2012).

Portanto, esta pesquisa além de responder as inquietações enquanto pesquisadora, contribui para a discussão do desenvolvimento territorial sustentável, para a convivência com o semiárido e a formulação de políticas públicas que consideram às especificidades da região e o diálogo com a comunidade local na consolidação das TS, bem como dialoga com alguns objetivos da agenda 2030.

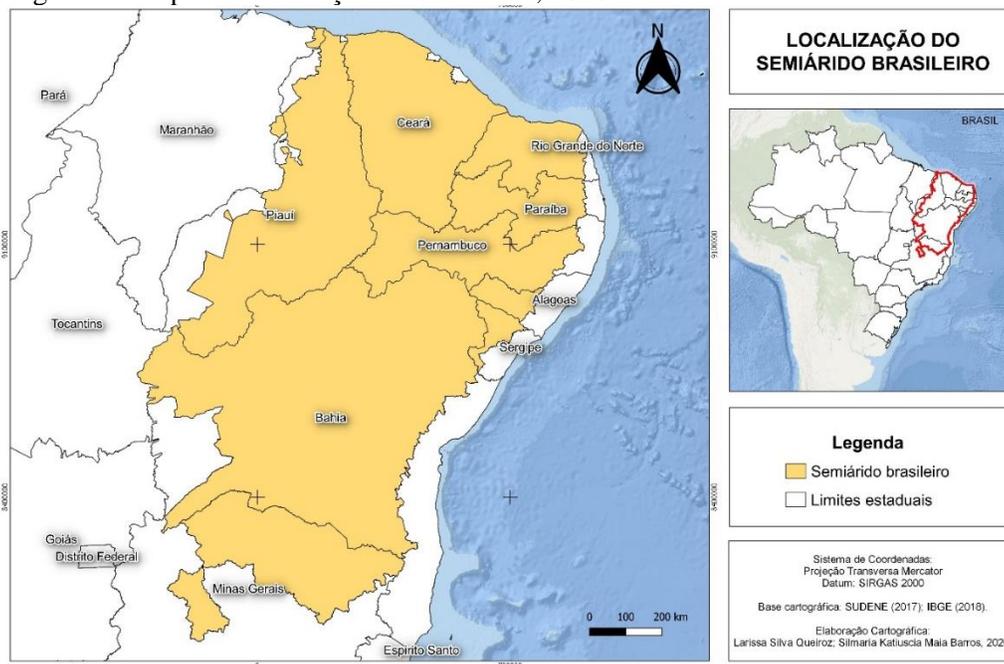
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A dualidade existente: seca no Nordeste e a convivência com o Semiárido

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016) apontam que o semiárido brasileiro é a maior região árida do mundo, concentrando em torno de 89,5% de uma extensão total de 982.563,3 km², abrangendo, assim, a maioria dos estados nordestinos, (Figura 1). É caracterizado por condições climáticas específicas, como: insuficiência de precipitações, além da irregularidade temporal e espacial, temperaturas elevadas e fortes taxas de evaporação, baixa umidade e solos pobres.

Acerca desse espaço Malvezzi afirma: “Atualmente, com a incorporação de uma parte de Minas Gerais, o Semiárido abrange uma área de 912 mil quilômetros quadrados, onde vivem cerca de 22 milhões de pessoas, que representam 46% da população nordestina e 13% da brasileira” (MALVEZZI, 2007, p. 9).

Figura 1 - Mapa de localização do Semiárido, 2020



Fonte: SUDENE, 2017; IBGE, 2018.

Elaboração: Silmária Katiúscia Maia Barros e Larissa Silva Queiroz, 2020.

No que diz respeito ao problema da seca, observa-se que é uma situação vivenciada por diversos países e que apresenta características próximas de aridez, como acontece no Nordeste do Brasil, marcado por vários períodos de seca (Quadro 1).

Quadro 1 - Resumos dos períodos de estiagem prolongada, no Nordeste do Brasil, 2021

Século	Anos de registros das Secas	Acontecimentos
XVI	1559, 1564, 1583, 1583, 1585, 1587 e 1592	Os habitantes na época migraram para outras regiões ao invés de lutar contra as adversidades do clima. A seca predominou nos estados de Pernambuco e Bahia.
XVII	1603, 1608, 1609, 1614, 1645, 1652, 1691 e 1692	A primeira e a última foram catastróficas. A seca predominou nos estados de Pernambuco, Bahia e Ceará.
XVIII	1707, 1710, 1711, 1720, 1721, 1723, 1727, 1730, 1736, 1737, 1744, 1745, 1747, 1748, 1751, 1754, 1760, 1766, 1771, 1772, 1776, 1778, 1782, 1790 e 1793	Algumas secas atingiram o nível de estados e outras atingiram todo o Nordeste. Predomínio nos estados do Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará.
XIX	1803, 1804, 1808, 1809, 1810, 1814, 1817, 1824, 1825, 1831, 1833, 1835, 1844, 1846, 1869, 1877, 1879, 1888, 1889 e 1898	Atingiu principalmente Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Paraíba.
XX	1900, 1903, 1904, 1909, 1910, 1914, 1915, 1919, 1921, 1931, 1932, 1942, 1945, 1951, 1953, 1958, 1966, 1970, 1976, 1979, 1983 e 1998.	Algumas secas atingiram o nível de estados e algumas foram isoladas (algumas localidades).
XXI	2001, 2002, 2005, 2007, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016	Atingiu toda a região Nordeste.

Fonte: Oliveira, 2018.

Na maior parte do Semiárido, um dos problemas mais pertinentes é a questão da distribuição da água, que se apresenta de forma dicotômica: de um lado está a relação do baixo desenvolvimento atrelada às condições hídricas, e do outro, um novo jeito de olhar o semiárido, sobre a possibilidade de uma convivência harmoniosa com esse lugar, onde as limitações climáticas não sejam condicionantes e sim numa percepção transformada a partir da complexidade que está inserido o território nordestino. Conforme apresenta Malvezzi:

É o Semiárido mais chuvoso do planeta: a pluviosidade é, em média, 750 mm/ano (variando, dentro da região, de 250 mm/ano a 800 mm/ano). E o mais populoso, e em nenhum outro as condições de vida são tão precárias como aqui. [...] Ha déficit

hídrico. Mas essa expressão não significa falta de chuva ou de água. O grande problema é que a chuva é menor do que a água que evapora. No Semiárido brasileiro, a evaporação é de 3.000 mm/ano, três vezes maior do que a precipitação. Logo, o jeito de agasalhar a água de chuva é fundamental para aproveitá-la. Outra característica é a variação das chuvas, no tempo e no espaço. Não há período fixo, nem lugar certo, para chover (MALVEZZI, 2007, p. 10)

Portanto, a questão da escassez de água na região semiárida do Nordeste é fruto de vários aspectos: físicos, políticos, ambientais, entre outros. Como se não bastassem todos esses problemas relacionados à água, ainda existem outros desafios relacionados ao uso, à apropriação, à distribuição e à gestão dos recursos hídricos. É bem mais complexo do que se possa imaginar e engloba diversos agentes da sociedade. A esse respeito Montenegro e Montenegro declaram que:

a Agência Nacional de Águas (ANA) foi criada pela Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000, constituindo-se em entidade federal cuja função é a implementação da política nacional de recursos hídricos. A Bacia Hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos dentre os fundamentos legais da Lei 9433/97, ficou estabelecido que a gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, procurando também garantir uma representação minimamente equitativa de estado e sociedade nos comitês de bacia Hidrográfica (MONTENEGRO e MONTENEGRO, 2012, p. 5).

Frente às características negativas apresentadas em relação ao Nordeste, é possível perceber que existe uma ideia determinista principalmente acerca da problemática da água, imposta pelas condições do lugar, de uma região sem perspectiva, que passa sede e fome, porém ocorreram mudanças na relação com o Semiárido. Assim, é necessário perceber uma das novas narrativas sobre essa região, apresentando outras possibilidades. Em ‘O perigo de uma história única’ Adiche (2019) propõe a necessidade da diversidade do conhecimento, pois quando apresenta uma história única cria estereótipos, e não que seja uma inverdade, mas a torna única. Somadas as histórias do Nordeste, existem diversas outras histórias únicas, como a história contada sobre o descobrimento do Brasil.

Outra característica que merece destaque é o poder de resistência e resiliência, facilmente perceptível na capacidade de regeneração de sua vegetação, como também na composição do seu povo, os nordestinos, que encontram novas formas de resistência e adaptação às dificuldades que enfrentam. Sob o olhar de Rocha (2014):

a resistência na região semiárida é marcada por experiências de solidariedade entre as famílias. A troca de sementes, de animais, de conhecimentos, de experiências entre os agricultores são fundamentais para a convivência no Semiárido. Os espaços de trocas são diversos: nas feiras livres, nas feiras agroecológicas, nas bodegas, nas celebrações das comunidades, nas reuniões, nos encontros de formação, nas visitas de intercâmbio, nos mutirões para a limpeza de barreiros e construções de casa. Embora esses conhecimentos e formas de trocas façam parte da história dos povos do Semiárido, sempre foram negados ou desvalorizados pelas ações de extensão rural, desenvolvidas pelas políticas públicas governamentais (ROCHA, 2014, p.131)

Mudanças ocorreram ao longo do tempo, incluindo a percepção dos problemas que acompanham o Nordeste, mas as condições naturais permanecem e a água ainda persiste como desafio da região, porém, a partir dessa nova compreensão, é possível entender que os aspectos físicos não podem ser modificados e sim adaptados com estratégias novas que requerem um novo modelo de desenvolvimento, analisando peculiaridades do lugar e potencializando a diversidade, bem como considerando os saberes existentes do seu povo.

Nesse contexto, a reaplicação de TS de CSA promove o diálogo de saberes e permite ampliar a concepção de convivência com o Semiárido na construção de um ambiente produtivo e ambientalmente equilibrado. Questões que serão tratadas adiante no decorrer desta discussão.

2.2 Tecnologias sociais: contextualização histórica

A sociedade contemporânea é marcada por transformações ocorridas ao longo da história, principalmente a partir da primeira Revolução Industrial no século XVIII, por conseguinte com o avanço da técnica e da tecnologia, tornando-se uma tendência de futuro cada vez mais evidente. De acordo com Santos (2006), essas mudanças caracterizam o período técnico-científico-informacional. Logo, neste período:

[...] os objetos técnicos tendem a ser ao mesmo tempo, técnicos e informacionais, já que, graças à extrema intencionalidade de sua produção e de sua localização, eles já surgem como informação; e, na verdade, a energia principal de seu funcionamento é também a informação. Já hoje, quando nos referimos às manifestações geográficas decorrentes dos novos progressos, não é mais de meio técnico que se trata. Estamos diante da produção de algo novo, a que estamos chamando de meio técnico científico-informacional (SANTOS, 2006, p.159).

Diante disso, são apresentadas realidades distintas em relação à utilização e ao acesso aos meios tecnológicos ligados à informação, como também a outros serviços essenciais indispensáveis à sobrevivência humana, por exemplo, o acesso à água, garantido somente algumas décadas após a Declaração dos Direitos Humanos de 1948, pautada nos princípios de Igualdade, Liberdade e Fraternidade da Revolução Francesa. Nesse sentido, Lima, Silva e Sampaio (2011, p. 10) esclarecem: “que os direitos de primeira geração, unidos ao princípio de liberdade; os direitos de segunda geração, relacionados com o princípio de igualdade, e os direitos de terceira geração, ligados ao princípio de fraternidade, hoje entendida como solidariedade”. Ainda assim, o acesso à água continua sendo motivo de luta e disputa de poder, principalmente na região supracitada.

Acerca dessa questão, acrescentam Lima, Silva e Sampaio (2011) que o avanço da técnica ligada ao crescimento populacional nos séculos XIX e XX, conseqüentemente, aumentou a necessidade da quantidade de água, visto que a forma de reorganização da sociedade alterou também a forma de coleta, distribuição, uso e produção da água. Desse modo, algumas técnicas antes utilizadas ficam em desuso, tornando-se obsoletas devido às necessidades da sociedade que vive o momento de transição para o modo de produção industrial e passa a viver preferencialmente no espaço urbano.

Assim, esse contexto exige cada vez mais a utilização dos recursos naturais para atender a demanda da população e das transformações ocorridas, já que surgem também outras necessidades. Para Silva (2010, p. 42), “O processo de industrialização direcionou cada vez mais o ser humano à concepção da natureza como uma fonte inesgotável de matérias-primas a serem transformadas em mercadorias”. Assim, os elementos que caracterizam o modo de produção capitalista são também nocivos à vida harmoniosa na Terra.

Toda essa lógica de desenvolvimento e evolução tecnológica sugerem a dependência ao sistema hegemônico, no qual a maioria dos países estão inseridos: o sistema capitalista, caracterizado por profundas desigualdades socioeconômicas, disputas de poder, impulsionados pela competitividade e formas de produção cada vez mais excludentes e degradantes ao meio ambiente.

Como alternativa a toda essa organização imposta pela lógica capitalista, vários atores sociais, representantes de diversos segmentos da sociedade, têm reunido esforços na tentativa de aprimorar e reaplicar algumas tecnologias que necessariamente não demandem alto

investimento financeiro, porém são impregnadas dos princípios de inovação. Jesus e Costa (2013) apontam que definir tecnologia social é complexo, mas está ligado aos processos produtivos e do trabalho. Nesse sentido, Dagnino (2014), aponta que a TS é muito mais complexa do que simplesmente a (re)produção de artefatos ou técnicas, de forma que concebe o seu objetivo como suporte ao desenvolvimento de uma Economia Solidária.

Construir a ponte, no sentido de elaborar políticas públicas, é essencial para produzir suporte cognitivo – a Tecnologia Social – necessário para tornar sustentável no plano econômico, social, cultural e ambiental, a Economia Solidária. Usando uma analogia que, embora equivocada, é útil, vamos entender o pilar Tecnologia Social como aquele que “oferece” o conhecimento tecnocientífico necessário para consolidar um outro – o da Economia Solidária. (DAGNINO, 2014, p.214)

Além disso, é necessário considerar que os princípios de inovação citados implicam em mudanças e estas exigem de cada um a reavaliação de suas atitudes, na perspectiva de uma convivência mais harmônica, na construção de um mundo mais justo e ambientalmente equilibrado, como propõe a Agenda 2030 proposta em 2015 pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2015). Essa Agenda faz parte de um plano de ação que envolve parceiros de todo o mundo e se caracteriza por apresentar 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável-ODS, as quais as TS atendem alguns desses objetivos.

Nessa perspectiva, Araújo (2018) afirma que a inovação pode estar relacionada com a utilização de técnicas simples, para atender as necessidades locais e ainda estar de acordo com os ODS:

inspirados e movidos por este problema de crise hídrica que atinge principalmente às áreas rurais e com impacto maior em mulheres e crianças, em 1991 os engenheiros sul-africanos Pettie Petzer e Johan Jonker criaram um equipamento para transporte de água mais eficaz, atendendo assim às necessidades dessas populações. Sendo chamado de *hippo water roller*, ou, mais simplesmente, *water roller* não é nada mais do que um barril de poliuretano de alta resistência, acoplado a uma ‘guia’ de cano galvanizado, que serve tanto para empurrar o barril (é possível também puxá-lo) enquanto ele ‘rola’ por seu caminho (ARAÚJO, p. 47, 2018).

Assim, a concepção de tecnologia social está associada a muitos princípios e são compartilhadas de experiências existentes em outros lugares. Segundo Adams *et al.* (2011), as TS surgem ao longo das décadas de 60 e 70 do século, a partir dos resgaste das experiências realizadas na Índia, por Gandhi. Depois com o termo tecnologia apropriada, que propunha a

reaplicação das tecnologias, chega ao Brasil logo depois. Na década de 1980 e é difundido nas últimas décadas:

as TAs expressavam o sonho e a utopia das sociedades, assim como a da Índia de Ghandi, no século XIX, que inspiraram governos, pesquisadores e teóricos no sentido de repensar modelos de desenvolvimento com uso intensivo de capital e exclusão massiva de mão-de-obra. Essas tecnologias, em vez de serem transplantadas dos países desenvolvidos nos emergentes, poderiam ser “adaptadas às culturas e vocações regionais dos territórios e ao meio ambiente (ADAMS *et al.*, 2011, p. 19).

Dessa forma, essas tecnologias apropriadas oriundas de outros países necessitavam adaptarem-se à realidade dos demais países, frente a diversos e complexos problemas sociais e econômicos existentes, o que seria possível apenas com a participação da sociedade civil.

Na contemporaneidade, um dos conceitos mais relevantes sobre tecnologia social é o apontado pelo Instituto de Tecnologias Sociais: “conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (Instituto de tecnologias Sociais (ITS), 2004, p.26).

Além disso, diversos conceitos são atribuídos atualmente às tecnologias sociais, especificamente às Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido. Para compreender a sua pertinência e a ligação ao contexto do Semiárido, faz-se necessário o resgate de sua trajetória, bem como da própria transição paradigmática ocorrida no Nordeste, possibilitando mudanças sociais, políticas e econômicas.

Esse processo ocorreu graças aos movimentos sociais, às pastorais da igreja, sindicatos que envolvem além de outros trabalhadores, os agricultores e as agricultoras, estudiosos e organizações que vêm se integrando para propor um novo modelo de desenvolvimento para o Nordeste. Destaca-se que essa mudança partiu das próprias comunidades, como apontam, Conti, Schroeder e Medalgia (2014), destacando que foi a partir da relação estabelecida com a natureza, dos saberes e experiências diárias, dos espaços de aprendizados vivenciados ao longo do tempo foi possível uma melhoria na qualidade de vida dos atores envolvidos a partir da valorização do conhecimento popular.

A queda do regime militar no Brasil foi significativa para os movimentos sociais, sustentados pela necessidade de lutar pelo retorno dos direitos, de reivindicar por justiça e

igualdade de oportunidades, também contra a discriminação e o preconceito. Contando com a ideologia do momento, a Articulação com o Semiárido (ASA, 2020) defende que sua manifestação teve ligação direta com esse processo de fortalecimento das lutas sindicais, da mobilização dos grupos, das comissões das igrejas, na da luta das minorias.

Ainda dentro desse contexto de cooperação, observa-se que desde meados da década de 1970 existiam alguns movimentos na tentativa de fazer conhecer a existência de outro modelo de convivência com o semiárido, pois até então existia uma discriminação entre Nordeste e Semiárido, como se existissem regiões diferentes, somente pela forma de olhar. Por sua vez, no final da década de 1980 e início da década de 1990 que a ASA se eleva como rede de atuação em área de atuação (COSTA, 2017).

Um dos mais marcantes foi a ocupação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), em 1993, com o objetivo de pautar a convivência com o Semiárido em contraposição à política governamental vigente na época. Já em 1999, paralelamente à 3^o Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação e à Seca (COP3) da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada no Recife-PE, as organizações lançaram a Declaração do Semiárido Brasileiro (COSTA, 2017, p.131).

Complementando o que foi exposto, nas palavras de Dias *et al.* (2019) a década de 1990 é marcada pela participação das diversas Organizações não Governamentais (ONGs) com as TS de CSA no Nordeste, ocupando as lacunas deixadas pela não atuação do Estado no tempo-espaço.

Vale colocar que historicamente a solução desse problema esteve ligada ao Estado que não foi capaz de solucionar as questões, gerando conflitos por água entre os proprietários das fazendas que se beneficiavam com as obras de açudagens e os moradores do campo, que até hoje são os mais atingidos em relação à quantidade e a qualidade ao acesso à água.

É impossível falar em distribuição das TS de CSA no Nordeste sem mencionar a contribuição dada por Dom Helder Câmara, sempre preocupado com a diminuição da pobreza e a participação de todos os atores sociais no processo de desenvolvimento do Semiárido brasileiro. Atualmente, o Projeto Dom Helder Câmara (PDHC) continua atuando em vários estados do Nordeste, como: Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, atendendo cerca de 15.600 famílias. Acerca do PDHC, Aguiar (2019) afirma que:

o PDHC tem como território de atuação o Semiárido do Nordeste do Brasil, com o objetivo de produzir e difundir referências que contribuam para o fortalecimento local, participativo e solidário e orientem ações de políticas públicas que possam combater a pobreza, promovendo assim o desenvolvimento rural sustentável. A priori, o Projeto Dom Hélder Câmara – PDHC caracteriza-se como um programa de ações referenciais de combate à pobreza e apoio ao desenvolvimento rural sustentável no semiárido, embasado sob os conceitos de convivência e articulação com as dimensões sociopolíticas, ambientais, culturais, econômicas e tecnológicas por processos participativos de planejamento, gestão e controle social. Tendo como objetivo, contribuir para a redução da pobreza rural e das desigualdades no semiárido, mitigando os efeitos causados pelas condições climáticas adversas por meio da integração de políticas públicas federais e estaduais (AGUIAR, 2019, p. 65).

Assim, fundamentados nos princípios expostos, com o intuito de promover a justiça social, desde então, algumas entidades articuladas com o Estados vêm reaplicando gradativamente as TS e CSA em diálogo com as comunidades camponesas, tentando de forma eficiente e adequada para que efetivamente prossigam no rumo da sustentabilidade socioambiental, num processo contínuo de união, luta e resistência (ASA, 2020; MALVEZZI, 2007).

Devido à simplicidade e a quantidade de investimento aplicado, as TS de CSA são reconhecidas como sociais, pois conseguem agregar ideias inovadoras aos conhecimentos tradicionais, assim, o novo e o velho se encontram na tentativa de minimizar os problemas sociais, tais como a fome, a sede, a miséria, que configuram como desigualdade social. O Nordeste brasileiro historicamente convive com as irregularidades de chuvas, ligadas às condições temporais e espaciais, além dos desafios enfrentados relacionados à outorga e gestão do recurso natural, a água, essencial à vida no planeta Terra (COSTA, 2013).

Constata-se, sobretudo na desigualdade social existente, que essa é uma de suas maiores dificuldades, principalmente pela necessidade do avanço em políticas públicas contínuas, eficientes e participativas que propiciem melhores condições de vida para a população local, diferentemente de outras políticas assistencialistas aplicadas no período de combate à seca. Sobre esse assunto Elias (2002) esclarece que:

as obras contra as secas, porém, serviam mais como moedas de negociação entre a elite local e o governo federal do que como vetor de mudança das condições socioeconômicas. Dessa forma, preservava-se a estrutura fundiária regional, extremamente concentrada, e a base técnica arcaica da produção, que caracterizava um uso extensivo da terra e da força-de-trabalho, mantendo intocável a força política das oligarquias agrárias. Essa força se sustentava com a difusão da ‘indústria da

seca', que explorava a miséria nordestina, base para a formação e manutenção do coronelismo, que legitimava localmente o poder central (ELIAS, 2002, p. 294).

Toda a intervenção feita pelo governo por meio das obras hídricas, na construção de açudes ou por outras políticas públicas emergenciais, voltadas para a distribuição de alimentos realizadas no Nordeste são vistas hoje como reflexo do conjunto de outras políticas públicas que seguem um padrão trazido de outros países e que por conta disso não conseguem atender as necessidades regionais específicas, além de não ter sido capazes de solucionar os problemas enfrentados pela população nordestina.

Assim, dentro desse conjunto de intervenções é percebido uma relação desigual provocada por todo o sistema, as TS de CSA representam uma condição para que o oprimido se torne consciente e se liberte do opressor. Essa concepção de liberdade se ancora em Freire (2007) que trata essa relação em diversas obras como *Pedagogia do Oprimido*.

Paulo Freire é reconhecido pela contribuição dada para as classes marginalizadas da sociedade brasileira. Esse estudioso sempre procurou problematizar os dilemas enfrentados pelo Nordeste em seus textos, assim em 1960 cria o método de Educação Popular, com o intuito de favorecer as pessoas mais necessitadas, entre elas as comunidades rurais. Essa nova perspectiva de educação revolucionou a vida no campo, como informa Esmeraldo (2015, p. 73): “os aprendizados e a luta permanente para fortalecer a voz e a vida dos trabalhadores e trabalhadoras rurais produziu a concretização da primeira Escola Família Agrícola Dom Frágoso (EFA) no município de Independência-Ceará”.

Dessa maneira, observa-se que o desenvolvimento satisfatório das EFAs, constitui-se em uma experiência exitosa que merece ser compartilhada atualmente. Logo, é notório o papel desempenhado por essas unidades de ensino na construção de um cenário de sociedade menos excludente na região em que atua, já que a Educação Popular possibilita, por meio do diálogo, a troca de saberes e, conseqüentemente, a leitura crítica da realidade, de modo a transformá-la.

Na compreensão de Dias *et al.* (2019, p. 69) as “técnicas e tecnologias insurgentes das demandas sociais, coerentes com a realidade e anseios desse povo, necessariamente provêm desse contexto de reformulação de conceitos e olhares”. Assim, convém dominar-se por um espírito crítico, orientados sob o redimensionamento de um novo olhar voltado para o Semiárido.

Dentro dessa conjuntura, é essencial salientar que nesse universo de instituições e organizações que buscam desenvolver um trabalho para disseminar as TS de CSA, cabe destacar a função desempenhada ao longo dos anos pela Organização Não Governamental Cáritas Diocesana, pois, em parceria com as universidades e outras instituições, promovem a vida digna no Semiárido (CÁRITAS LIMOEIRO, 2018).

As áreas de atuação representam a diversidade de atividades que a Cáritas Brasileira realiza no país em distintos níveis e em toda a Rede. São cinco áreas prioritárias: Economia Popular Solidária (EPS), Convivência com Biomas, Programa de Infância, Adolescência e Juventude (PIAJ), Meio Ambiente, Gestão de Riscos e Emergências (MAGRE) e Migração e Refúgio (CÁRITAS LIMOEIRO, 2018).

Essa ONG tem no seu processo de formação momentos de debates que empoderam os atores para lutarem pelo direito à água, uma das maiores bandeiras de luta popular do Vale do Jaguaribe, e conseqüentemente incentivar esses sujeitos a lutarem pelo direito à terra e à educação de qualidade, promovendo assim o desenvolvimento do potencial político das comunidades, bem como o desenvolvimento econômico, sem fugir das responsabilidades socioambientais. Vale ressaltar que a Cáritas Diocesana tem considerada atuação no Vale do Jaguaribe (CÁRITAS LIMOEIRO, 2018).

A Cáritas Diocesana de Limoeiro do Norte é uma associação com personalidade jurídica própria, de caráter beneficente, filantrópico e sem fins lucrativos. Faz parte da Rede Cáritas Ceará e da Cáritas Brasileira na Diocese de Limoeiro como um organismo da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB). A Cáritas de Limoeiro tem forte atuação no território com ações de convivência com o Semiárido, de organização comunitária, de incidência política, de acesso e reivindicação de direitos com grupos de agricultoras/es, catadores/as, crianças, adolescentes e jovens (CÁRITAS LIMOEIRO, 2018).

Enfim, é interessante colocar a relevância que teve o processo de libertação e organização da sociedade civil, por meio de ONGs, associações, entidades religiosas e sindicatos para que possam acompanhar e reivindicar pelos direitos a uma vida digna e de boa convivência no Semiárido. Colabora com esse pensamento Sousa *et al.* (2017) que compreendem as tecnologias sociais de convivência com o semiárido, principalmente as tecnologias hídricas, por proporcionarem desenvolvimento em uma perspectiva cultural, fomentando a melhoria na qualidade de vida da população atingida e, conseqüentemente, a promoção da cidadania, por se tratar de iniciativas socioeconômicas tecnológicas adequadas ao contexto da região.

2.3 Território e desenvolvimento sustentável

Com o intuito de entender o conceito de território dentro do contexto de desenvolvimento proposto para o Nordeste, é necessário compreender como essa concepção foi tratada tradicionalmente pela ciência geográfica e por outras ciências e, principalmente, para entender a relação das transformações ocorridas na sociedade e que promoveram a evolução conceitual, frente aos processos de uma nova organização do espaço geográfico. Acerca dessa discussão, Raffestin (1993) afirma que:

não discutiremos aqui se são noções ou conceitos, embora nesses últimos vinte anos tenham sido feitos esforços no sentido de conceder um estatuto de noção ao espaço e um estatuto de conceito ao território. O estatuto de conceito permite uma formalização e/ou uma quantificação mais precisa do que o estatuto de noção (RAFFESTIN, 1993, p. 143).

Diante dos conceitos discutidos nas ciências geográficas, verificou-se que a presente pesquisa permite o debate em torno da noção de território por meio das interpretações propostas por alguns autores que dedicaram seus estudos a essa temática, mediante uma revisão bibliográfica realizada especificamente para esse estudo.

Por uma Geografia do Poder (1993), do geógrafo Claude Raffestin, surge como uma das primeiras obras a falar sobre território, bem como do entendimento sobre o espaço geográfico. Na referida obra, Raffestin (1993) afirma que o espaço é anterior ao território. Na sua compreensão, ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente, o ator territorializa o espaço. Assim: “Evidentemente, o território se apoia no espaço, mas não é o espaço” (RAFFESTIN, 1993, p. 144).

Nesse entendimento, para conceituar território é preciso estabelecer uma relação entre território e espaço, considerando a diferença existente entre esses termos e também os atores sociais envolvidos, quem compõem esses territórios, como os utilizam e os modificam a partir das relações e dos modos de produção.

Assim, faz-se necessário entender a estrutura da sociedade atualmente: as divisões, as posições e as relações estabelecidas dos atores envolvidos. À medida que tudo vai acontecendo, as ações antrópicas associadas às ações naturais vão modificando as paisagens locais, logo essas paisagens transformadas revelam a forma de poder existente, independentemente da hierarquia dos agentes que as produziram. Nessa lógica:

as *imagens* territoriais revelam as relações de produção e conseqüentemente as relações de poder, e é decifrando-as que se chega à estrutura profunda. Do Estado ao indivíduo, passando por todas as organizações pequenas ou grandes, encontram-se atores sintagmáticos que *produzem* o território. (RAFFESTIN, 1993, p. 78, grifo do autor)

Outro autor que muito tem contribuído para fomentar essa discussão é o geógrafo brasileiro Rogério Haesbaert. Em seus escritos ele sempre demonstra uma atenção especial ao tema, e no texto intitulado ‘Dos múltiplos Territórios à multiterritorialidade’, considera o território a partir da sua multiplicidade e diversidade, além da complexidade com que é apresentado por Haesbaert (2004, p. 1): “Território, assim, em qualquer acepção, tem a ver com poder, mas não apenas ao tradicional ‘poder político’. Ele diz respeito tanto ao poder no sentido mais concreto, de dominação, quanto ao poder no sentido mais simbólico, de apropriação”.

Portanto, compreender o território dentro de uma concepção de multiplicidade e multiterritorialidade é também distinguir a posição e atuação dos atores envolvidos dentro de uma sociedade, de todos os grupos, organizações não governamentais, grupos religiosos, instituições, órgãos do Estado, pois são eles que constroem os territórios. “Assim, deve-se primeiramente distinguir os territórios de acordo com os sujeitos que os constroem, sejam eles indivíduos, grupos sociais, Estado, empresas, instituições como Igreja, entre outros” (RAFFESTIN, 1993, p. 3).

Ao colaborar ainda mais com a discussão, apresenta-se a leitura do respeitável geógrafo brasileiro Milton Santos. Em *Território y movimientos sociales* apresentado por Maria Adélia Aparecida de Souza (2005), conceitua território dialogando com a geografia e outras disciplinas, traz a crítica ao modelo de globalização, denunciando as formas de exclusão, desigualdades, permitindo uma reflexão sobre outra forma de globalização, menos perversa.

Analisando Santos (2005), e ao mesmo tempo reafirmando o que já foi exposto, é possível afirmar que esse conceito necessita de uma revisão histórica, pois antes caminhávamos em uma comunhão individual dos lugares com o Universo e hoje essa comunhão se apresenta de forma global, possibilitando, assim, um novo funcionamento para o território, gestando uma disputa entre o local e o global.

O uso do território se dá pela dinâmica dos lugares. O lugar é proposto por ele como sendo o espaço do acontecer solidário. Estas solidariedades definem usos e geram valores de múltiplas naturezas: culturais, antropológicos, econômicos, sociais, financeiros, para citar alguns. Mas as solidariedades pressupõem coexistências, logo pressupõem o espaço geográfico (SOUZA, 2005, p. 253).

Toda essa discussão em torno do conceito de território se faz necessária para promover uma reflexão que envolva outras dimensões, como o desenvolvimento territorial e o desenvolvimento sustentável. Considerar outras dimensões de território significa afirmar que não estará envolvido apenas o conhecimento sistematizado nas academias, nos técnicos, nos especialistas da área e nos governos, mas também do saber popular, com a participação de todos os atores envolvidos, fomentando a emancipação social por meio da educação, na valorização dos diferentes saberes, nos espaços que promovam diálogos críticos na reformulação de conceitos mais amplos, de caráter político e social. Adotar essa perspectiva de território é imprescindível, porque:

sob o conceito de Território, tratamos o espaço geográfico a partir de uma concepção que privilegia o político ou a dominação-apropriação. Historicamente, o território na Geografia foi pensado, definido e delimitado a partir de relações de poder. No passado da Geografia, Ratzel (1899), ao tratar do território, vincula-o ao solo, enquanto espaço ocupado por uma determinada sociedade (SUERTEGARAY, 2001).

Nesse sentido, é possível analisar o território por vários enfoques, além da relação de poder, mas também como promoção do desenvolvimento local, sendo mecanismo de mudança, a partir da apropriação do lugar, mas evidenciando que essas mesmas ações devem também estar orientadas sob a responsabilidade socioambiental.

No entendimento de Corrêa, (2009, p.26) essa concepção de território promove a emancipação. “[...] também fortemente liberalizante, indicando que seria possível gerar um ‘desenvolvimento endógeno’, independente para determinadas regiões (de baixo para cima), desde que elas se articulassem em torno de um projeto capaz de potencializar a dinâmica”.

Contudo, vale acrescentar que a compreensão que envolve as diversas formas de conviver com o Semiárido requer um sentimento de ligação, de retorno às origens, de pertencimento do povo, por entender que o Semiárido é um território possível de desenvolvimento e não improdutivo como foi imposto durante muito tempo.

Essa nova proposta de convivência é um processo que vem sendo construído gradativamente e hoje está sendo ampliada nas discussões promovidas por órgãos do terceiro

setor. No entanto, mesmo contando com o apoio das universidades, bancos e instituições ainda necessitam ser ampliados para os mais diversos segmentos da sociedade, de modo a aproximar-se das diversas realidades, não somente das comunidades rurais, como também de todos que comunguem das mesmas experiências, possibilitando a troca e o enriquecimento do conhecimento sobre o espaço vivido, inclusive nos espaços urbanos, nos ambientes de educação formal como as escolas regulares, de forma a compreender a visão holística, pois de acordo com Malvezzi (2007).

O segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e adequar-se a ele. Não se trata mais de “acabar com a seca”, mas de adaptar-se de forma inteligente. É preciso interferir no ambiente, é claro, mas respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, tem riquezas surpreendentes (MALVEZZI, 2007, p. 12).

Esse processo de transição demonstra a emancipação dos atores, em forma de empoderamento, resultado da consciência da necessidade de mudança e da racionalidade ambiental. De acordo com Silva (2010), é com a ruptura das barreiras nos discursos ambientais, necessários ao contexto atual e desmistificando padrões ligados à construção do conhecimento que se faz nascer o saber ambiental.

Diante de tudo isso, o território aqui discutido - o Semiárido - é também território de múltiplos saberes, onde as TS de CSA conseguem apresentar outras soluções para conviver com as dificuldades enfrentadas. Assim, os projetos que contemplam essas TS, por exemplo, o Bioágua familiar e o Biodigestor vêm atuando como atividades de produção, consumo e distribuição que proporcionam o fortalecimento da ação coletiva e promoção da autonomia, das atividades desempenhadas pelas famílias, além de promover a reflexão sobre a noção de território. Nesse contexto, Haesbaert (2004) aponta que:

enquanto, ‘continuum’ dentro de um processo de dominação e/ou apropriação, o território e a territorialização, devem ser trabalhados na multiplicidade de suas manifestações - que é também e, sobretudo, multiplicidade de poderes, neles incorporados através dos múltiplos agentes/sujeitos envolvidos (HAESBART, 2004, p. 3).

Dessa forma, é necessário entender as diferentes relações de poder existentes no mesmo território e como essas relações influenciam no desenvolvimento territorial e sustentável no Semiárido.

Vale lembrar que as tecnologias sociais surgem como uma alternativa, em contraste ao modelo de produção agrário-agrícola baseado no agronegócio, que explora a mão-de-obra, contamina o meio ambiente e envenena as pessoas com uso descontrolado de insumos e agrotóxicos, gerando dependência econômica e tecnológica, além de desvalorizar as potencialidades e as culturas locais.

Dessa forma, Porto-Gonçalves (2012), ao estudar o agronegócio como um modelo que ao mesmo tempo é moderno e (ainda assim) colonial para produção de mercadorias aposta que esse modelo explora o ambiente e agride a biodiversidade, a cultura e a vida das comunidades tradicionais e dos povos originários. Ressalta ainda que para isso, o agronegócio, enquanto modelo de produção/exploração/exportação, visa unicamente atender aos interesses econômicos do capital e para isso utiliza-se de desenvolvimento tecnológico, oriundos da Revolução Verde, e dos atuais processos de modernização da agricultura, inclusive aqueles que produzem alto impacto ambiental como o uso de agrotóxicos.

Assim, é necessário acompanhar a evolução das TS, de forma que possam ser reaplicadas como alternativas inversas à lógica perversa do atual modelo instalado em nossa sociedade, como alternativas eficazes que promovam o desenvolvimento local e minimizem as formas de exclusão social e dos impactos ambientais, destacando o papel das formas de organização e articulação dos atores sociais envolvidos na promoção do desenvolvimento territorial e sustentável no Semiárido.

Dentro do contexto de desenvolvimento, Correa (2009) observa a função do Estado, que necessita desempenhar seu papel a fim de promover o desenvolvimento local e regional.

Diante disso, é preciso avaliar a trajetória das políticas públicas no Nordeste, levar em consideração as mudanças ocorridas em relação ao modelo de desenvolvimento proposto. Dessa forma as políticas desenvolvidas na região Nordeste historicamente foram baseadas na problemática da água, dentro de uma concepção limitada em relação ao desenvolvimento local. Políticas essas que não priorizavam este desenvolvimento e sim pautadas no assistencialismo.

Nesse sentido, Malvezzi aponta que “Esse ciclo, que perdurou por mais de cem anos, trouxe um subdesenvolvimento econômico e social para o Semiárido brasileiro”. Malvezzi (2007, p.31), avalia que a proposta do Governo em combater a seca por meio das grandes obras foi sem êxito, pois os órgãos criados com esse fim, como o Departamento Nacional de

Obras contra as Secas- DNOCS, não conseguiram socializar o acesso água, colaborando assim com a desigualdade existente até os dias atuais. Esse período ficou marcado pela realização de obras expressivas de açudagem, que beneficiavam uma parcela da população e não solucionavam os problemas da maioria.

Cabe ressaltar que durante muito tempo as políticas públicas desenvolvidas no Nordeste foram analisadas de forma simplista, onde as soluções propostas não incorporavam a complexidade necessária. Comandadas pelo Estado, concentravam o poder decisivo, inviabilizando a solução dos anseios da população

Além disso, durante muito tempo as políticas públicas desenvolvidas no Nordeste foram analisadas de forma simplista, onde as soluções propostas não incorporavam a complexidade envolvente. Comandadas pelo Estado, concentravam o poder decisivo, inviabilizando a solução dos anseios da população. Assim, a ineficácia das políticas públicas instigou a participação da população na construção e efetivação de novas possibilidades a serem desenvolvidas para os nordestinos.

Articulada principalmente pelos atores sociais, representantes da sociedade civil, transformações vêm proporcionando uma nova forma de convivência com o semiárido que são contrárias as sugestões impostas no passado de combater a seca,

Começou, então, a se concretizar a ideia de parar de combater a seca e partir para estratégias conjuntas que permitissem a convivência com um local que tem suas características próprias, entre elas o período de estiagem. Que levasse em consideração sua gente, sua cultura, suas danças, seus rituais, seu modo de viver e de plantar, suas músicas e festas (SCHROEDER; ALVES; MAZZINI, 2014, p. 29).

Nessa perspectiva, a partir da emancipação social, do saber adquirido pela experiência e aprofundado nos espaços de diálogos possíveis por meio da participação nas TS de CSA, os participantes dos projetos sociais, instigados pela nova proposta de convivência com o Semiárido evoluíram no entendimento da necessidade de adaptação das políticas públicas e vêm se articulando para o desenvolvimento econômico de forma sustentável na região.

2.3.1 As Tecnologias Sociais impulsionam a transformação no Semiárido

Torna-se evidente, principalmente seguido da discussão de território e da evolução das políticas públicas no Nordeste, refletir qual é a missão das Tecnologias Sociais frente as novas formas de conviver com o Semiárido, uma vez que vários questionamentos são oportunos nessa reflexão. como elas proporcionam mecanismos de desenvolvimento aos territórios? Quais as novas estratégias são desenvolvidas ao longo dos anos? Quais as formas de articulação da sociedade e os diversos saberes e experiências que são partilhados?

Segundo Malvezzi (2007) a incorporação da Convivência com o Semiárido não é diferente, e sim uma reorganização e valorização dos saberes populares já existentes oriundos das experiências vivenciadas no enfrentamento das dificuldades presentes na região.

Entende-se, pois que as Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido contribuem para a incorporação desse novo modelo proposto ao Semiárido, quando desperta a consciência de que não é possível combater a seca, mas é necessário conhecer as suas verdadeiras causas e utilizar-se de estratégias para conviver com ela.

De acordo com Dagnino, (2014), não se pode conceituar Tecnologia Social somente associando-a aos termos utilizados em tecnologia apropriada, que passa por processos de evolução e adaptação. No processo estudado essa definição muito se adequa.

A consciência mencionada na discussão é construída e adquirida durante todo o processo, na visão da ASA (2020) esse modelo proposto, é sustentado e sustentável, promove ainda o empoderamento dos diversos atores sociais envolvidos em busca da emancipação social.

Jesus e Costa (2013) afirmam que a mudança existente é na forma de olhar, ver um problema antigo de um jeito diferente, colaboram ainda, com a necessidade de articulação de toda a sociedade civil, desde os gestores, os pesquisadores, incluindo todos que defendem uma vida humana digna em harmonia com o meio ambiente, o que torna a tecnologia social sustentável e justa.

Entende-se, pois, que sem a participação do povo, dos movimentos sociais, da conscientização política e ambiental as lutas não são fortalecidas, as TS não irão se construir em políticas públicas contínuas eficientes a serviço do povo, pois várias são as vantagens com a instalação das TS de CSA, a exemplo do Bioágua e Biodigestor dentro das inúmeras tecnologias existentes no contexto do Semiárido do Nordeste brasileiro.

3METODOLOGIA

3.1 Procedimentos metodológicos e caracterização da área

Esta pesquisa compreende indagações resultantes das experiências compartilhadas durante a trajetória acadêmica e profissional. Estas foram instigadas com a retomada à Universidade, com a Pós-Graduação e durante as visitas de campo que propiciaram a percepção da construção e a troca de saberes entre os atores envolvidos com as Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido, entendendo que existem outros espaços de diálogos, de produção do conhecimento, além dos espaços de educação formal.

Nessa ótica, Santos (2012) discute acerca da dualidade existente entre o conhecimento vulgar, utilizado para dar sentido às práticas cotidianas realizadas de forma individual e coletiva e o conhecimento científico que considera esses saberes inferiores e fantasiosos. Com base nesse entendimento, o autor reflete se o acúmulo do conhecimento científico proporciona enriquecimento ou empobrecimento para a construção do ser e a constante busca para a felicidade. Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa, dada a relevância da temática que estuda a Convivência com o Semiárido, mas sobretudo o impacto das tecnologias sociais nas comunidades locais, mediante a participação das famílias envolvidas no projeto. Para tanto, partiu-se da observação *in loco*, ou seja, nas comunidades, na sequência desenvolveu-se a exploração, onde a escrita foi sendo construída, de acordo com as falas e as ideias dos envolvidos, como defende Creswell (2007).

Sendo assim, o referido estudo apresenta características qualitativas em relação à forma de conviver e participar, assim como o bem-estar das famílias envolvidas no projeto de Convivência com o Semiárido. A pesquisa foi realizada para além da pesquisa bibliográfica, pois consultou-se outros materiais tais como normativas, instrumentais, informativos, diretrizes, manuais, folders que são produzidos a partir das práticas e experiências das próprias ONGS – Instituto Brotar, Associação Escola Família Agrícola Jaguaribana (AEFAJA) - entre outras consultas em sites específicos como ASA e ITS.

As informações obtidas na pesquisa foram indispensáveis para o embasamento de conceitos discutidos nesse estudo, como: Tecnologias Sociais, Convivência com o Semiárido, território, agronegócio, agroecologia, além de outros. “Dessa forma, a pesquisa bibliográfica

não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 182).

O caminho percorrido resultou de um conjunto de procedimentos estruturados, incluindo a submissão de avaliação do Comitê de Ética da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN), conforme Parecer Consubstanciado do CEP-UERN nº 3.445.169,9 (Anexo A), no qual foram desenvolvidos os pressupostos, o TCLE, as hipóteses, os objetivos e todas as etapas necessárias para responder às indagações da presente pesquisa.

De acordo com Gil (2008 p.119) “A observação constitui elemento fundamental para a pesquisa. Desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados, a observação desempenha papel imprescindível no processo de pesquisa.”

Baseado no pensamento de Gil (2008) e considerando a relevância dos trabalhos de campo para a ciência geográfica, como etapa indispensável aos estudos, transcorreram as visitas *in loco* para conhecer o projeto Comunidades Vivas, mais precisamente as unidades familiares camponesas beneficiadas pelas duas TS, Biodigestor e Bioágua. Visitar esses espaços foi condição imprescindível para a escolha da área de estudo, a partir de então foram definidas as três comunidades rurais: Gangorrinha, Currais e Groelândia, ambas no município de Tabuleiro do Norte (CE).

Considerando a localização geográfica do município, situada no Vale do Jaguaribe, mais precisamente no Baixo Jaguaribe, que nas últimas décadas vem experimentando transformações ocasionadas pelo avanço do agronegócio, o propósito dessa pesquisa foi observar a atuação dos beneficiados desta parcela do território contemplada com as duas TS, na fase de transição agroecológica. Nesse contexto, Elias afirma que “A região do Baixo Jaguaribe está entre as que mais têm interessado aos capitais hegemônicos atuantes na agropecuária do Estado” (ELIAS, 2002, p.290).

A dimensão da amostra adotada nessa pesquisa foi por tipicidade ou intencional, pois, segundo Creswel (2007, p. 113), “Também constitui um tipo de amostragem não probabilística e consiste em selecionar um subgrupo da população que, com base nas informações disponíveis, possa ser considerado representativo de toda a população”.

Desse modo, a opção por essa amostra pode representar as especificidades do projeto, embora as comunidades em estudo apresentem características distintas: duas são tradicionais: Gangorrinha, Currais e a outra Groelândia é constituída com o assentamento.

Para delimitação da aplicação das TS, a orientação ocorreu pela divisão dos microterritórios, a saber: Território 1: Romaria; Território 2: Chapada do Apodi; Território 3: Sede; Território 4: Gangorrinha; Território 5: Aluvião; Território 6: Agrovilas e Território 7: Beira Rio. Todos os territórios foram contemplados com algumas das duas TS de CSA através do projeto do Instituto Brotar Comunidades Vivas, porém os territórios aqui estudados são o 1 e o 4.

A partir do recorte temático-espacial e da seleção dos territórios estudados, iniciou-se os registros fotográficos, as conversas informais com os atores externos e membros das famílias envolvidos no projeto e as anotações no caderno de campo fizeram parte desta etapa da investigação (Figura 2).

Figura 2 - Momento das entrevistas: Assentamento Groelândia, (CE), 2020.



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, janeiro de 2020.

Outro instrumento utilizado foi a entrevista semiestruturada (Apêndice A), realizada por meio de um aplicativo de celular para efetuar a gravação da conversa. O roteiro foi elaborado e dividido em quatro blocos interligados, com o intuito de fazer uma análise complexa, percebendo, entre outras características, a autonomia nas falas proferidas dos entrevistados, a participação dos atores envolvidos na implementação e desenvolvimento das TS, assim como a compreensão de alguns conceitos como: tecnologias sociais, convivência

com o semiárido e a internalização do conceito de território na vida dos agricultores e agricultoras beneficiados com o projeto.

Segundo Gil (2008), a entrevista semiestruturada promove um diálogo mais espontâneo, no qual o pesquisador pode retornar aos temas iniciais, quando necessário, deixando assim o entrevistado mais livre para relatar outras experiências compartilhadas no dia a dia, enriquecendo a pesquisa.

Vale colocar que fizeram parte também dessas entrevistas, além dos representantes das famílias, representante da Comissão Pastoral da Terra (CPT), da Articulação com o Semiárido (ASA), rede responsável pela disseminação das TS pelo Nordeste Brasileiro e da Escola Família Agrícola Jaguaribana Zé Maria do Tomé (EFA), que muito tem contribuído com a educação contextualizada no semiárido do Vale do Jaguaribe. Os educadores e educandos da referida escola, o representante da Federação das Associações comunitárias de Tabuleiro do Norte, representantes das Organizações envolvidas com o projeto e representante do Instituto Agropolos.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Uso de Imagem foram apresentados e entregues aos entrevistados (Apêndices B e C) para legitimar e explicar o processo da pesquisa. Para resguardar a identidade, foram utilizados números para identificar as famílias entrevistadas (Quadro 2)

Quadro 2- Descrição dos participantes das entrevistas, 2020

Família	Sexo	Comunidade	TS
1	Feminino	Gangorrinha	Biodigestor
2	Feminino	Currais	Bioágua
3	Masculino	Groelândia	Bioágua
4	Feminino	Groelândia	Bioágua
5	Masculino	Groelândia	Biodigestor
6	Feminino	Groelândia	Bioágua
7	Feminino	Groelândia	Bioágua

Fonte: Elaborado por Silmária Katiúscia Maia Barros, 2020.

As informações das entrevistas passaram pelo processo de apreciação detalhada, transcrição e categorização das respostas. Posteriormente, os dados foram tabulados com a

ajuda da estatística descritiva e foram desenvolvidas tabelas no programa Excel 2016 para sistematizar os dados.

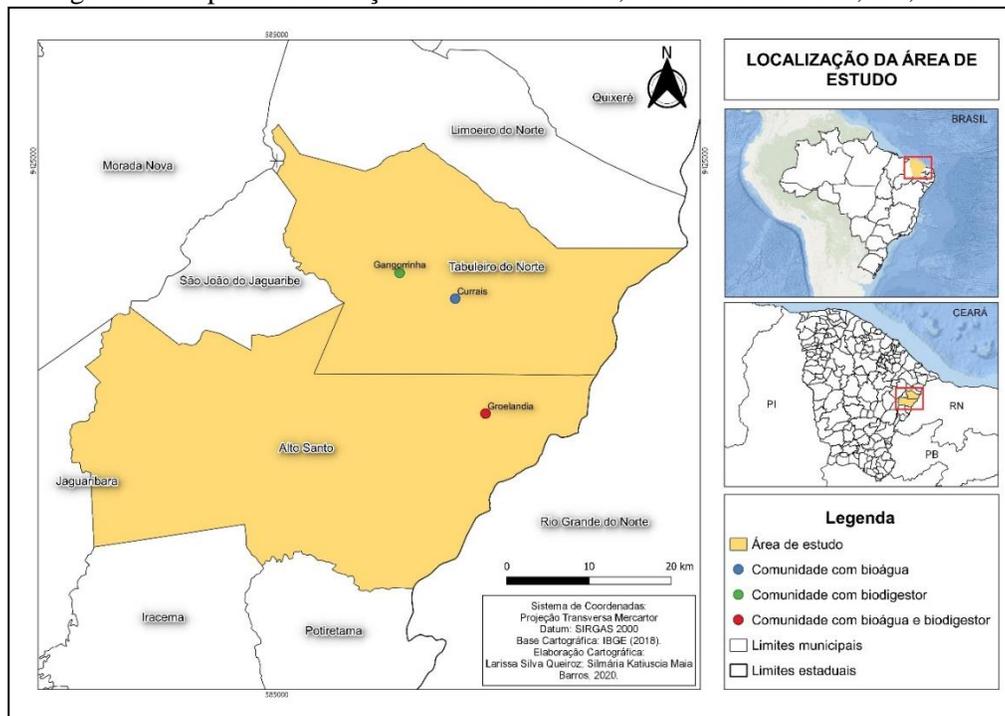
Com o propósito de entender a realidade local, após a realização de uma leitura minuciosa, os dados descritivos foram interpretados e transcritos categoricamente de acordo com os temas que nortearam as entrevistas. Assim, ao interligar os dados processados por meio das pesquisas de campo, fundamentados nos conceitos embasados na pesquisa bibliográfica e documental e permeada pelos objetivos do estudo em questão, foi possível chegar aos resultados e discussões.

Assim, conforme Marconi e Lakatos (Ano), as pesquisas “Em geral, não se restringem a simples conceitos pessoais, mas apresentam inferências sobre os resultados, evidenciando aspectos válidos e aplicáveis a outros fenômenos, indo além dos objetivos imediatos” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 170). Dessa forma, após estabelecido o diálogo entre a teoria e a empiria, fundamental quando se propõe aventurar-se no mundo da pesquisa, Marconi e Lakatos (Ano) lembram da necessidade de analisar os fatos.

3.2 Caracterização da área

O município de Tabuleiro do Norte (Figura 3) está inserido no Nordeste brasileiro, situado na porção leste do Estado do Ceará, na Mesorregião do Jaguaribe, mais precisamente na Microrregião do Baixo Jaguaribe, limitando-se ao Norte com o município de Limoeiro do Norte, ao Sul com Alto Santo, ao Oeste com São João do Jaguaribe e ao Leste com o Estado do Rio Grande do Norte. Compreende uma extensão de 941 km² e ocupa uma área correspondente a 0,58% da área total do Estado do Ceará, distante cerca de 213 km da capital do estado (CPRM, 1998).

Figura 3 - Mapa de localização da área de estudo, Tabuleiro do Norte, CE, 2020



Fonte: IBGE, 2018.

Elaborado por Silmária Katiúscia Maia Barros e Larissa Silva Queiroz, 2020.

3.2.1 Caracterização ambiental da área de estudo

Parte das atividades econômicas desenvolvida na área está ligada às condições naturais, como agropecuária, extrativismo vegetal e a exploração do calcário para a produção de cal. Nesse sentido, faz-se necessário descrever as principais características naturais da área de estudo, visto que as atividades humanas estão, em parte, condicionadas por esses elementos.

No contexto nordestino, o Estado do Ceará possui uma diversidade de domínios naturais e paisagísticos, com condições geológicas e estruturais variadas, incidindo diretamente na diversidade de solos e disponibilidade de recursos hídricos em superfície e subsuperfície (LIMA; MORAIS; SOUZA, 2000). Ainda segundo os autores, o Estado encontra-se submetido às irregularidades anual e interanual das chuvas, sujeito aos períodos eventuais de secas extremas ou de chuvas excepcionais, transformando-se em problemas sociais e econômicos.

Inserido nesse mesmo contexto, o município de Tabuleiro do Norte não foge dessa realidade. De acordo com o IPECE (2005) o município apresenta um clima tropical quente semiárido, com pluviometria de 794,8 mm anuais, temperatura média do ar que varia entre 26 °C a 28 °C e seu período chuvoso concentra-se entre os meses de fevereiro a abril.

Em termos geológicos, é dominado pela bacia sedimentar do Apodi (Chapada do Apodi), sendo caracterizada por apresentar uma superfície baixa (variam entre 100 e 200 metros de altitude), formada por rochas da bacia mesozóica potiguar, capeada por calcários sobrepostos aos arenitos da formação Açú. O material que está na sua superfície é de formação Jandaíra. Nas bordas aparecem os materiais que são transportados da área mais alta do relevo para mais baixa (CPRM, 1998; 2014). Destacam-se, também, as coberturas aluvionares, quarternárias, formadas por areias, siltes, argilas, cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município (CPRM, 1998).

No que se refere às formas de relevo, ocorre predominantemente o planalto sedimentar da Chapada do Apodi, sendo bastante regular, com altitudes que não ultrapassam os 250 m (CPRM, 2014); a Planície Fluvial do Rio Jaguaribe, caracterizada por ser uma área plana com acumulação de materiais derivadas das ações e deposições feitas pelo Rio Jaguaribe. Suas partes laterais são balizadas por baixos níveis de terraços fluviais que são mantidos por cascalheiras com seixos em composição arenosa (SOUZA, OLIVEIRA E GRANJEIRO, 2002). Também evidencia a Depressão Sertaneja, sendo as superfícies embutidas entre níveis de planaltos sedimentares ou cristalinos, com altitudes abaixo de 400 m (LIMA; MORAIS; SOUZA, 2000).

Como resultado da interação entre os demais componentes ambientais, as associações de solos que ocorrem são: os cambissolos, vertissolos e solos aluviais e, sobre estes, tem-se a Caatinga arbustiva densa, Caatinga mais arbórea com espécies espinhosas e a mata ciliar, na qual predomina a carnaúba (CPRM, 1998).

3.2.2 Contextualização histórica

O município de Tabuleiro do Norte emancipou-se no ano de 1958, antes era distrito da cidade vizinha, Limoeiro do Norte. Até ser oficialmente registrada com esse nome, recebeu

várias nomenclaturas como, Tabuleiro d'Areia, a maioria delas referênciam o tabuleiro - tipo de terreno que apresenta características planas, solo arenoso (CASTRO *et al.*, 2018).

Como apresenta Ceará (2017), a origem e a história do município de Tabuleiro do Norte, bem como o processo de ocupação, são muito semelhantes aos de outros municípios do Vale do Jaguaribe que tiveram papel relevante na formação do estado do Ceará.

Esses municípios tiveram o seu crescimento econômico marcado pela exploração de culturas diversas e em épocas diferentes voltados para o curtimento do couro, o cultivo do algodão e pomares, a extração do pó da carnaúba, até a consolidação da agricultura, no período que compreende os séculos XVII ao XX.

Neste mesmo período, o município de Alto Santo também passou pelo processo de emancipação do Município de Limoeiro do Norte, como apresenta o documento intitulado: Nossa História é uma linha: 'Somos todos o Tabuleiro' que contextualiza o sentimento de posse produzido pela Comissão em Defesa da Democracia Territorial do Baixo Jaguaribe (CDDTBJ) em 2019:

Tabuleiro do Norte e Alto Santo passam a cidades se emancipando do então Município de Limoeiro do Norte respectivamente a partir das Leis Estaduais: 3.815/57 e 3.814/57, regulamentadas pela Lei 16.821/2019 que acrescenta as coordenadas geográficas aos limites estabelecidos em 1957. Nas referidas leis são definidos os limites entre os municípios criados e com a legislação promulgada o judiciário encaminhou toda a documentação jurídica de cada cidade recém-criada aos seus Cartórios. Só que por equívoco da justiça e ou talvez por uma ligação forte de determinada área com o então distrito de Tabuleiro do Norte toda a documentação envolvendo os habitantes e seus registros civis e de notas e ofícios das comunidades que compreende a área que vai da comunidade de Belém, Suçuarana, Cobiçado, Lage das Oiticicas, PA Lagoa Grande, PA Groelândia, Alegre, Ema, Campos Novos, Saco do Bode e Campos Velhos foram enviados aos cartórios de Tabuleiro do Norte ao invés de enviar para Alto Santo. E durante 50 anos as famílias habitadas nessa área mantiveram raízes, laços afetivos, políticos e econômicos com o município de Tabuleiro do Norte. Tanto é que o município de Alto Santo nunca tratou esse povo como seus munícipes e a recíproca é verdadeira. E como prova se quer há uma via de acesso da cidade de Alto Santo a essas comunidades (CDDTBJ, 2019, p.1).

Devido aos equívocos efetuados em relação à delimitação dos territórios dos municípios de Tabuleiro do Norte e Alto Santo, somente no ano de 2018 - mais especificamente no período eleitoral em que os interesses políticos se sobressaem a qualquer outro, pois era favorável a este município que a sua extensão territorial pudesse se expandir, visto que aumentaria de forma significativa o número de eleitores desta cidade, -foi solicitado

o desligamento das comunidades citadas pertencentes a Tabuleiro do Norte, para que pudesse fazer parte do agora território de Alto Santo. O referido documento foi ainda segundo a CDDTBJ, elaborado em 2019, em que toda essa situação é descrita nesse documento da seguinte forma:

é a partir das eleições de 2018 que a justiça eleitoral ‘tomam conhecimento’ que ali era uma área de litígio e que legalmente é território do município de Alto Santo. Imediatamente é enviada informação ao TRE (tribunal regional eleitoral). Os títulos eleitorais dos eleitores dessa região são automaticamente transferidos á comarca de Alto Santo e em seguida encaminham a ENEEL solicitação de mudança de domicílio (município) das residências localizadas na área citada’, tornando a partir de então as vidas dessas pessoas um verdadeiro ‘inferno’ (CDDTBJ, 2019, p. 2)

Assim, a população atingida por esse litígio, sentindo-se prejudicada por acreditar que tal situação compromete os laços afetivos construídos ao longo dos anos com o lugar, haja vista o sentimento de pertencimento ao município de Tabuleiro do Norte, articulou reuniões, movimentos e assembleias que resultaram na proposição nº 00687/2019 com data de autuação em 18/12/2019, mas que até a presente data continua em andamento na Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. Essa proposta de lei estadual é uma tentativa de ajustar os limites municipais entre os referidos municípios (CDDTBJ, 2019)

A data de início do processo legal de litígio, que configura a atual disputa territorial entre os municípios de Tabuleiro do Norte e Alto Santo, na qual está inserida parte da área da pesquisa aqui proposta: comunidade Groelândia, é posterior ao início dos estudos na região sobre as TS de convivência com o Semiárido.

Com relação à organização territorial, o município Tabuleiro do Norte está dividido em três distritos: sede, Olho d’água da Bica e Peixe Gordo, porém as comunidades rurais, incluindo a área em estudo, não dispõem de um mapeamento específico, conforme informações da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano do município (2019).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Concepções de convivência com o semiárido a partir da implementação das tecnologias sociais

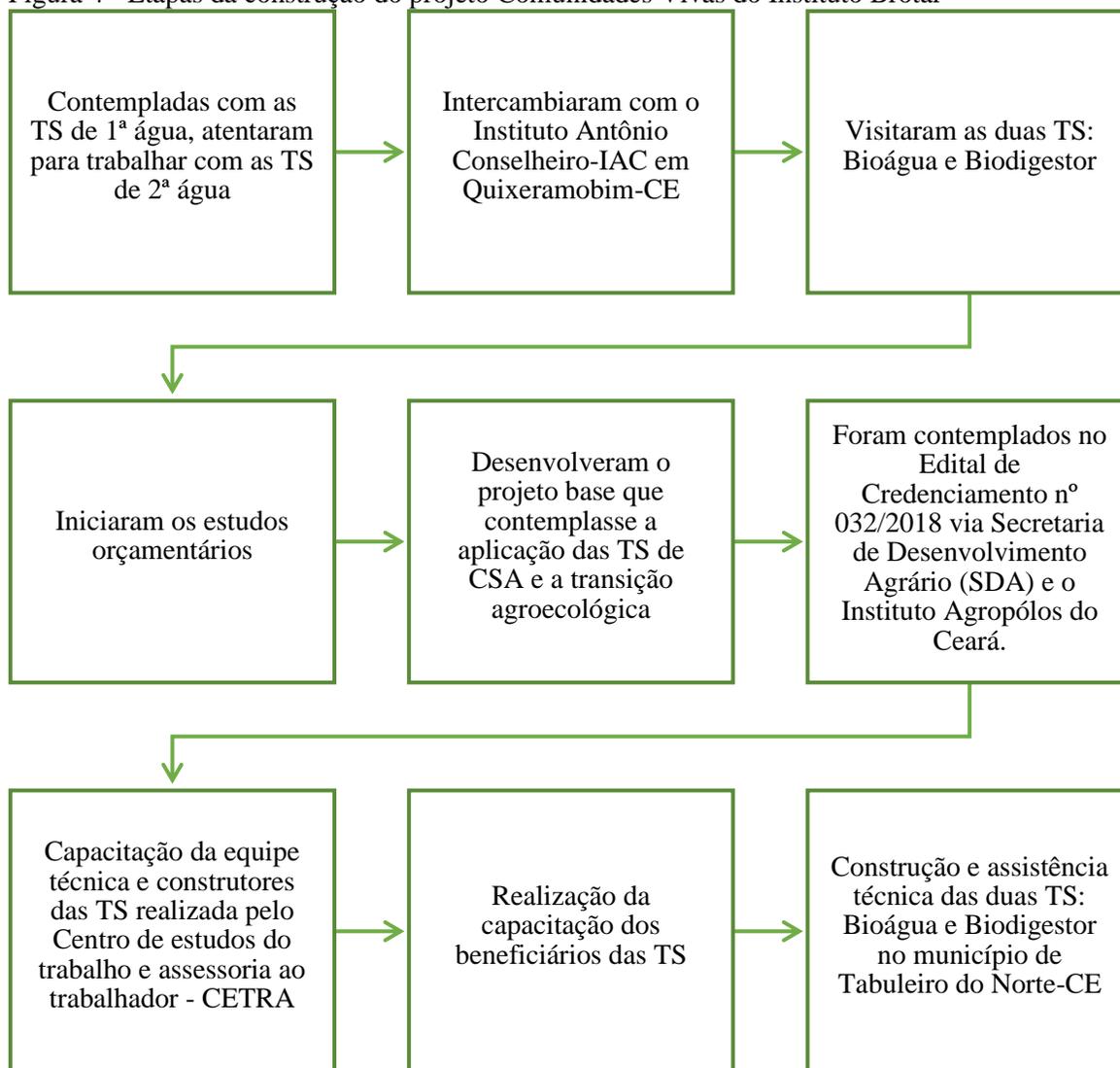
Ao compreender que todos os dados coletados durante as etapas e, especialmente, a de campo são relevantes, foram nomeados alguns dados de modo a perceber como aconteceu o processo de conhecimento e aplicação das Tecnologias Sociais e a concepção de Convivência com o Semiárido.

A princípio, foi apresentado o detalhamento sobre a análise de materiais que fundamentam o projeto em estudo - Comunidades Vivas -, de modo a identificar as concepções de Convivência com o Semiárido e a metodologia de construção das Tecnologias Sociais no local da pesquisa. Então, ao examinar os documentos expostos como fontes de embasamento teórico para elaboração do projeto, foi possível constatar que eles se basearam em dois manuais, a saber: o Manual do Biodigestor Sertanejo elaborado pelo PDHC (Mattos e Farias Junior, 2011) e Manual de Implantação e Manejo do Sistema Bioágua Familiar elaborado pela UFERSA (Santiago, 2015). Esses dois documentos são fundamentais para a sistematização e aplicação das tecnologias.

Ambos apresentam o passo a passo na construção e aplicação das TS de CSA, desde a necessidade de envolvimento de todos os atores sociais, não somente no planejamento, mas também na gestão. Esses manuais incentivam os sujeitos envolvidos a se sentirem parte do todo, tendo voz decisiva no processo, propiciando espaços de diálogos e promovendo a educação. Além disso, os documentos analisados estão relacionados aos princípios de conversão agroecológica, associado ao entendimento de convivência com o Semiárido que envolve a terra, a produção solidária, o feminismo, os territórios e outros conceitos, como acredita Malvezzi (2007), desse modo, é possível perceber a visão holística atribuída à região nesse contexto.

Ao interligar esses dados com os resultados obtidos na entrevista realizada com o técnico em agropecuária, integrante da equipe do projeto, foi possível entender como se deu o percurso de construção do projeto. Com a percepção da autora, foi traçado o caminho, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Etapas da construção do projeto Comunidades Vivas do Instituto Brotar



Fonte: Elaborado por Silmária Katiúscia Maia Barros, 2020.

Ao analisar a Figura 4, é possível observar que a equipe multidisciplinar que compõe o Instituto Brotar, desde o início, tinha a preocupação em aproximar o olhar para as realidades distintas e experiências vivenciadas em outras cidades do Ceará, de modo a disseminar estratégias de convivência que propiciem melhorias no ambiente e na qualidade de vida para os beneficiários. Inclusive, percebe-se também a emancipação social presente nos homens, mulheres e jovens agricultores, por meio do acesso aos espaços de formação, nas capacitações, no assessoramento técnico, possibilitando também oportunidades de conhecer e envolver-se

na gestão participativa, já que a confiança e a transparência também estão traçadas nos princípios agroecológicos.

Com a adesão de uma nova perspectiva de CSA, por meio da disseminação das TS, percebe-se que essas tecnologias propiciam a permanência dos moradores no campo, pois eles encontram estratégias possíveis de desenvolvimento econômico e social associados ao equilíbrio ambiental. Nessa direção, é possível caminhar na construção de um pensamento socioambiental global, conforme Enrique Leff (2006) que propõe a Racionalidade Ambiental, entendendo, dessa forma, a necessidade de pensar o meio ambiente e a sociedade de forma integrada.

É importante destacar, também, que durante as entrevistas (Figura 2) foi possível perceber a importância do papel feminino no envolvimento com as TS. Ao analisar a Tabela 1, que apresenta os dados dos participantes nas entrevistas, foi possível perceber que durante aplicação, mesmo com a presença dos casais nas residências, 72% dos representantes das famílias entrevistadas eram as mulheres quem se disponibilizaram a responder as perguntas. Estas mulheres consideram-se e são reconhecidas pelo papel indispensável que desenvolvem na aplicação e desenvolvimento das TS de Convivência com o Semiárido, comprovadamente perceptível nas melhorias da qualidade de vida de toda família.

A partir dessa leitura, é possível perceber que as TS promovem uma relação harmoniosa com a natureza, que se dá por meio dos cuidados com o meio ambiente e no zelo com a Mãe Terra. Essa nova perspectiva de conviver no Semiárido dialoga com a Carta da Terra (BOFF, 1992) que apresenta princípios e valores em busca da justiça e da paz, sendo hoje um dos documentos bastante utilizados nas atividades que integram à Educação Ambiental, juntamente ao pensamento de Leonardo Boff que faz a alerta para a existência e a compreensão do ambiente como um todo e não apenas pelo meio. Além disso, demonstra a presença do empoderamento feminino nessas mulheres, desde o acesso às TS de CSA, até a participação nas feiras agroecológicas, na divulgação do Projeto, das TS e em outros espaços de fala, evidenciado o poder participativo da mulher.

Dessa forma, é necessário compreender que não existe outro modelo que proponha uma nova forma de convivência com o Semiárido, sem desenvolver ações aliadas aos princípios das tecnologias agroecológicas, como lembra Altieri (2004), percebendo as TS

como uma estratégia de permanência no campo de forma participativa, saudável, justa e harmônica.

Ademais, as Tecnologias Sociais oportunizam a emancipação social, promovendo a igualdade de gênero, conforme orienta o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) de número 5 (ONU, 2015, s/p) que espera “Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas”. Logo, a agroecologia tem um olhar voltado para o trabalho das mulheres no campo: na produção dos quintais produtivos, na fabricação de alguns produtos como: queijo, doce, criação de animais domésticos, além da estocagem de sementes Crioulas.

Buscando identificar as concepções de convivência com o Semiárido a partir da implementação das tecnologias sociais, durante as entrevistas, foi perguntado aos sujeitos sobre o conhecimento deles em relação às TS de CSA (Quadro 3).

Quadro 3- Conhecimento das famílias sobre TS de CSA, 2020

Família	Conheciam as TS?	Qual?	Como ficou sabendo?
1	Sim	Cisterna 1ª Água	Assoc. Comunitária
2	Sim	Cisterna 1ª Água	Escola F. Agrícola
3	Sim	Cisterna 1ª Água	Assoc. Comunitária
4	Sim	Cisterna 1ª Água	Assoc. Comunitária
5	Sim	Cisterna 1ª Água	Assoc. Comunitária
6	Sim	Cisterna 1ª Água	Assoc. Comunitária
7	Sim	Cisterna 1ª Água	Assoc. Comunitária

Fonte: Elaborado Silmária Katiúscia Maia Barros, 2020.

O primeiro bloco de perguntas foi estruturado na perspectiva de entender como aconteceu o conhecimento desses sujeitos em relação às TS de CSA. Portanto, foi possível perceber que as cisternas – uma TS que primeiro chegou ao alcance destes - possibilitaram a transformação e a tomada de consciência em relação a vários aspectos. Aqui, destacam-se o acesso e uso da água, visto que as TS de CSA apresentam várias alternativas voltadas para minimizar os impactos provocados pela irregularidade da distribuição de chuvas, convertendo-se em água para beber e para produzir.

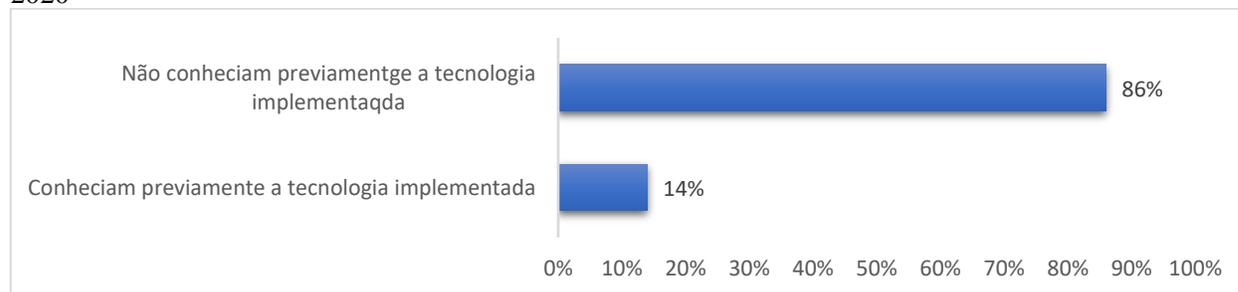
Nessa perspectiva, Lima, Silva e Sampaio (2011) afirmam que: “as técnicas de convivência com o semiárido, utilizadas para o armazenamento de água mais conhecidas são: 1 - Pequena escala de abrangência – cisterna de placas, barreiros, cacimbas, caxios, caldeirão ou tanque na pedra, ‘mandalas’, cacimbões e barragens subterrâneas”.

Essas estratégias de convivência possibilitam o acesso à água, por resolver o problema em escalas menores, facilitando a vida das pessoas que encurtam distâncias para terem acesso à água. Isso explica por que todos os entrevistados conheciam as cisternas de primeira água, pois a maioria já foi beneficiada com essa TS, demonstrando que ainda sendo um desafio enfrentado por todos da região, aos poucos vai se desconstruindo as narrativas criadas em torno das justificativas da seca no Nordeste brasileiro, atrelada apenas às condições naturais de um sertão improdutivo. Principalmente quando agrega uma TS a outra já existente, por exemplo, o Bioágua que reutiliza as águas cinzas para a produção agroecológica (LIMA; SILVA; SAMPAIO, 2011).

Com a finalidade de perceber se os agricultores e agricultoras sabiam das inúmeras estratégias de desenvolvimento dentro dessa nova perspectiva existente no Nordeste, foram questionados se conheciam as duas TS de CSA implementadas nos territórios.

De acordo com os resultados mostrados na Figura 5, fica evidenciado que 86% dos entrevistados não conheciam as TS de CSA: Bioágua familiar consiste “[...] num processo de filtragem por mecanismos de impedimento físico e biológico dos resíduos presentes na água cinza, sendo a matéria orgânica biodegradada por uma população de microrganismos e minhocas *Eisenia fetida*” (SANTIAGO *et al.*, 2015, p. 15). Por sua vez, o Biodigestor, em síntese, “é um equipamento que transforma o esterco de curral em gás (Biogás) inflamável que pode substituir o gás de cozinha comprado em botijões de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)” (MATTOS; FARIAS JUNIOR, 2011, p. 7).

Figura 5 – Gráfico sobre o reconhecimento prévio dos entrevistados sobre as tecnologias sociais, 2020



Fonte: Elaborado por Silmária Katiúscia Maia Barros, 2020

Considerando que a temática abordada permite uma análise acerca das mudanças ocorridas no Nordeste do Brasil, ainda serão discutidos temas de acordo com os resultados

obtidos durante a pesquisa, estes servirão como reflexões sobre a materialização dos impactos socioeconômicos e ambientais na mudança de vida dos atores sociais envolvidos com as tecnologias sociais de convivência com o semiárido.

4.2 A materialização dos impactos socioeconômicos e ambientais percebidos após a utilização das Tecnologias Sociais

Os principais impactos ambientais, sociais e econômicos constatados a partir da implantação das Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido, especificamente dois Biodigestores e cinco Bioáguas nas comunidades: Assentamento Groelândia, Currais e Gangorrinha, são revelados a partir da realização da pesquisa e suas respectivas análises.

Os impactos foram percebidos, gradativamente, de acordo com o avanço dessa pesquisa. Ao acompanhar as etapas previstas no cronograma de execução do projeto que abrange as TS de CSA, desenvolvidas pelo Instituto Brotar, alinhadas aos objetivos propostos neste estudo, foi possível acompanhar o desenvolvimento dessas fases, bem como perceber os desafios encontrados e o envolvimento de todos e assim perceber os impactos.

Vale lembrar que o referido projeto – Comunidades Vivas - iniciou suas atividades em julho de 2018, momento de aplicação das tecnologias nas comunidades selecionadas e atualmente está na fase de revitalização das TS. O início da presente pesquisa se dá no mês de março de 2019, período em que se visitam as comunidades para conhecer o projeto, conforme Figura 6.

Figura 6 - Momento conhecer as TS: Currais e Assentamento Groelândia, CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, março, 2019.

É importante pontuar que as Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido foram associadas ao interesse, à habilidade e às condições apresentadas por cada família durante a etapa inicial do projeto: o preenchimento do cadastro da família beneficiada (Anexo B). Nesse momento, duas categorias foram ofertadas, de acesso e produção de água, e de fonte de energia (Figura 7).

Figura 7 - Tecnologias Sociais: Bioágua e Biodigestor: Assentamento Groelândia, CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, março, 2019.

No processo de consolidação das TS de CSA, é indispensável a presença permanente da assistência técnica, porque o dinamismo que acompanha as atividades desenvolvidas no campo necessita de uma orientação técnica, a fim de garantir a eficácia dessas tecnologias, apesar de todo o saber adquirido com as experiências partilhadas durante a sua implantação. Nessa lógica, observa-se que um período de aproximadamente dois anos – da implantação à revitalização – é suficiente para perceber as mudanças na qualidade de vida das famílias contempladas por essas tecnologias relacionadas a percepção ambiental e melhorias na saúde.

Acrescentam Baptista e Campos (2014), que a assistência técnica ainda sistematiza as TS de CSA por meio de atividades que envolvem processos reflexivos e práticos na construção de uma nova convivência com o Semiárido.

Com base nesse entendimento, vale pontuar que, independentemente da Tecnologia Social contemplada - Bioágua ou Biodigestor -, a continuidade de tal tecnologia dependerá do

envolvimento de todos os sujeitos. Pode-se depreender, pois, que as ações realizadas durante o processo de construção e implementação dessas tecnologias possibilitam acesso às estratégias que atendem pontualmente aos problemas ambientais e socioeconômicos enfrentados pelas comunidades beneficiadas, cabendo a esse público utilizar de todo o conhecimento adquirido na promoção do bem viver com o semiárido.

Além disso, cabe destacar que as duas TS implantadas nas comunidades citadas chegaram posteriormente à outra TS já consolidada: as cisternas, possibilitando condições favoráveis para o armazenamento de água para consumo e produção. Lembra Lima (2013):

Além da PIMC a ASA vem executando mais duas outras iniciativas, o P1 + 2 (Programa 1 Terra e 2 Água), e o Bomba Popular, sendo o segundo o de maior expressão. O P 1 + 2, também é uma proposta de mobilização social que reafirma a importância do acesso à terra, do manejo sustentável da água para garantia da segurança alimentar das famílias rurais no semiárido. Lima (2013: p, 45)

Ressalta-se, portanto, que a implementação de cisternas tem criado ambiente para a implantação de outras tecnologias, a citar, Bioágua e Biodigestor, uma vez que as famílias beneficiadas por esses reservatórios individuais conseguem perceber o Semiárido de forma mais holística (MALVEZZI, 2007), relacionando desenvolvimento econômico e sustentável na promoção do bem estar social. É perceptível a mudança no cenário que antes apresentava esgotos expostos e agora possui quintais produtivos, pois nesses locais onde a água fica armazenada o consumo é feito de forma consciente, distribuída para o consumo humano, para plantação e para os animais.

O progresso das TS impulsiona o surgimento de novas estratégias que permite a convivência das famílias de forma digna e igualitária no semiárido. De acordo com a ASA (2020), já são disseminadas mais de mil tecnologias por todo o Nordeste que buscam facilitar a relação entre homem e natureza. Nesse sentido, reforça Dagnino (2014), que em relação à inovação, a Tecnologia Social, no singular, deve ser pensada de acordo com as necessidades da comunidade, para ser desenvolvida pelos atores que a pensaram no espaço onde vivem.

Desse modo, ao longo desse estudo é possível compreender que as estratégias de Convivência com o Semiárido têm inovado a resiliência e a resistência do povo nordestino, impulsionando, além do desenvolvimento econômico sustentável e solidário, oportunidades para a promoção da emancipação social.

Concebe-se, nessa perspectiva, que o reuso de águas cinzas, junto às cisternas, ampliaram a capacidade e disponibilidade de água para uso nos quintais produtivos e o Biodigestor inovou a produção de gás para uso doméstico. Além disso, compreende-se que essas duas Tecnologias Sociais: o Bioágua e o Biodigestor auxiliam no cumprimento do papel social, econômico e ambiental, pressupostos primordiais das TS dentro deste estudo.

4.2.1 Impactos sociais

No que diz respeito ao impacto social, é imprescindível entender a mudança de concepção percebida nas pessoas que vivem nas comunidades atingidas, após a inserção das TS, uma vez que essas tecnologias auxiliam as pessoas no processo de resgate ou até mesmo da construção de identidade, pela valorização do espaço onde vivem. Esse processo é reconhecido de forma diferenciada para cada membro da família, envolvendo fatores relacionados à idade, ao gênero, ao nível de instrução e ao envolvimento direto com as tecnologias.

Com base nesse entendimento, durante a realização dessa pesquisa, percebeu-se maior representatividade das mulheres no desenvolvimento das atividades no campo. O público feminino se destaca por seu envolvimento com as atividades ligadas às Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido, seja nos momentos de repasse de informações, como reuniões, formações ou em atividades práticas do cotidiano. Isso reforça os princípios do feminismo e da igualdade de gênero, apresentados na Agroecologia (ALTIERI, 2004) e nos ODS (ONU, 2015).

Nessa perspectiva, admite-se que o comprometimento do gênero feminino com as atividades que envolvem as Tecnologias Sociais contribui para a promoção do empoderamento, observado no processo de construção, manutenção, avaliação, revitalização e reaplicação das Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido e, conseqüentemente, permite a emancipação social dessa categoria que por tanto tempo permaneceu à margem das decisões da vida no campo (Figura 8).

Figura 8 - Momento de visita, explicação do funcionamento das TS, Currais, CE, 2020



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, dezembro, 2020.

Essa emancipação social acontece devido ao processo participativo das TS, assim é possível perceber como as articulações são feitas, as conexões distintas que são possíveis a partir dos vários saberes, numa perspectiva da autoconfiança, onde os participantes dos projetos se sentem capazes de conhecer a realidade onde estão inseridos e, a partir disso, fazem uma leitura e tentam transformá-la.

As Tecnologias Sociais, diferentemente da proposta do agronegócio, em função da simplicidade investida na técnica e por valorizar o saber tradicional, colocam esses sujeitos na condição de protagonistas durante todo o processo de execução e fornecem, por meio de assessoria técnica, o conhecimento necessário para que os beneficiários compreendam o funcionamento das TS. Eles são capacitados para dar manutenção às respectivas tecnologias, que se distanciam dos padrões impostos pelo agronegócio. Já o Agronegócio provoca exclusão do trabalhador do campo, no caso do Brasil, de forma violenta, dentro do contexto dos acordos capitalistas (COSME, 2016).

Diante do exposto, torna-se evidente que muitas experiências foram desenvolvidas no Nordeste nas últimas décadas, porém o maior aproveitamento delas é o despertar para o exercício da democracia, percebido em vários momentos, entre eles, no intercâmbio de conhecimento que acontecem principalmente dentro das comunidades, assim, os atores sociais

se sentem valorizados, pois eles participam, debatem e propõem ações que vão ao encontro das suas reais necessidades.

4.2.2 Impactos econômicos.

Certamente, muitos foram os impactos identificados após implantação das TS, entretanto os impactos econômicos foram materializados, principalmente por meio da Feira Agroecológica, fase de culminância e divulgação do Projeto Comunidades Vivas para a sociedade tabuleirense. Esse momento é uma oportunidade para divulgar as práticas realizadas e compartilhar os saberes adquiridos. Como pode ser percebido em umas das feiras agroecológicas realizadas na Sede do Instituto Brotar (Figura 9).

Figura 9 - Feira Agroecológica sede do Instituto Brotar, Tabuleiro do Norte, CE,2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, maio, 2019.

As feiras agroecológicas recebem apoio do Instituto Brotar, proporcionam a troca de produtos e de experiências, bem como possibilita divulgar as potencialidades locais, evidenciando o papel dos agricultores e agricultoras contemplados (as) com as TS de CSA, por oportunizar processos coletivos de comercialização agroecológica, pautados na economia solidária e na gestão participativa.

Ademais, os mercados solidários viabilizam a promoção da comercialização individual, demonstrando o protagonismo e o processo de gestão desenvolvido pelas famílias.

Afirma Dagnino (2014) que uma Economia Solidária oportuniza possibilidades aumentando a geração e fonte de renda de forma autônoma e participativa de todo processo de gestão. A saber, os experimentadores das TS, como a família 03, quando relata: “Ajudou. Plantei a verdura, o cheiro verde, vendi muito”.

A partir disso, vale salientar que essas famílias já realizavam atividades desenvolvidas dentro da agricultura familiar e que, por meio das TS de CSA, inseridas no processo de transição agroecológica que acontece lentamente, aumentaram a produção para o seu consumo e o excedente foi destinado para a comercialização o que, além de produzirem sem uso de agrotóxicos, ainda aumentam a renda familiar.

Contudo, pode-se concluir que o lucro com as Feiras Agroecológicas não é somente econômico, mas também social, pois reaproxima costumes, valores, momentos de socialização que são perdidos no modo de vida introduzido pelo modelo capitalista. Assim, esses espaços alternativos de comercialização reaproximam o produtor do consumidor, além do espaço ser aconchegante e descontraído, preservando as tradições e os costumes nordestinos.

No que se refere aos alimentos produzidos a partir dessas duas tecnologias, destacam-se: frutas, legumes e plantas medicinais, com a utilização do Bioágua, e por meio do Biodigestor, a produção do Biogás, que pode substituir o gás de cozinha, além de possibilitar a produção de subprodutos que são comercializados de forma coletiva e individual. Atividade esta que gera uma economia de um botijão por mês, um impacto econômico positivo que pode ser percebido no relato da família 05, quando questionada sobre o impacto da tecnologia na renda familiar: “Tem. Deixa de comprar o gás. É, diferença que, base por ano, era dez, onze bujão por ano e baixou para dois”.

Assim sendo, as Feiras Agroecológicas criam oportunidades para a comercialização das mercadorias que são produzidas pelas famílias que adotaram as TS de CSA, pois esses produtos são orgânicos e não apresentam selo de certificação dificultando ainda mais o acesso a mercados maiores. Porém, o número de eventos realizados como estes não é suficiente para o escoamento da produção de forma contínua. Desse modo, são necessárias práticas para viabilizar e dar continuidade a comercialização:

- a) momentos que proporcionem intercâmbio entre os produtores da mesma comunidade;

- b) realização de encontros locais e regionais de agricultores e agricultoras experimentadores das Tecnologias Sociais para a promoção do acesso a mercados consumidores;
- c) diálogo com o público consumidor, sobre a importância do produto agroecológico.

Na visão da pesquisadora, esses espaços, como as feiras agroecológicas, vivenciados no município de Tabuleiro do Norte, onde diversos produtos agroecológicos estão disponíveis para a comercialização, não só alimentícios, como também artesanais, são extremamente necessários, pois o modelo de sociedade vigente dificulta o acesso a tais produtos no comércio convencional. Além disso, vale acrescentar que esta é a única forma de comercialização coletiva desses produtos no referido município.

Segundo Maia (2020), para o fortalecimento desse modelo de mercado e economia solidária se faz necessária a formação de um conjunto de redes, como existe com a semente crioula, outra proposta de convivência para o semiárido, que considera as diversidades, as ancestralidades existentes. Contudo, é possível concluir que as TS de CSA, possibilitam o diálogo de saberes com outras propostas para a construção de uma sociedade mais justa, pautada nos princípios norteadores: agricultura familiar, agroecologia e economia solidária.

Quando a proposta é discutir os impactos a partir da implementação das Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido, é importante lembrar que eles estão associados. Assim, com relação aos impactos ambientais, não se pretende somente debater sobre a sustentabilidade dentro das TS de CSA, pois a compreensão vai além das relações sociais, econômicas e políticas existentes na sociedade.

4.2.3 Impactos ambientais

É importante considerar que a mudança acontece, primeiramente, na forma de pensar, não só das famílias beneficiadas com as TS de CSA, mas de todos que, de alguma forma, tiveram algum contato com a nova proposta de Convivência com o Semiárido. Essas mudanças perpassam por práticas de Economia Solidária (Dagnino 2014) e passam a ser materializadas por meio de novos hábitos, com iniciativas que apontam meios para alcançar sustentabilidade, no intuito de promover a justiça social e ambiental.

O termo sustentabilidade é muito idealizado na contemporaneidade. No entanto, é possível perceber o papel das TS de CSA na mudança de mentalidade dos agricultores e agricultoras, ao relacionar desenvolvimento econômico e sustentável na promoção do bem viver (Figura 10).

Figura 10 - Quintais produtivos nas comunidades Gangorrinha e Assentamento Groelândia, CE, 2020



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, 2020.

A compreensão, a partir das figuras e dos relatos apresentados nesta pesquisa, permite observar que, após o contato com as Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido e uma nova relação com a natureza, os beneficiários das TS puderam fazer uma releitura da paisagem local, na qual a principal mudança acontece nos arredores das suas próprias casas, nos quintais produtivos, e nos currais. Destaca-se ainda que os momentos de interação, como as rodas de conversas, foram oportunos para as discussões, pois elas acontecem de forma horizontalizada, na construção de novos olhares sobre o semiárido. Nesses momentos, os saberes e experiências são partilhados, não existe hierarquia.

Essa percepção ambiental foi contemplada em uma das perguntas das entrevistas, como declara a família 05: “Eu acho que o Biodigestor diminui mais a poluição por causa do gás, no que não queima aí não polui e o Bioágua não tá cominando o solo, que vai filtrando

as águas de sabão, de gordura.” Esse discurso representa a mudança além dos quintais das casas, mas nas vidas das pessoas, numa alimentação saudável das famílias, já que a forma de comer passa pelas relações sociais e culturais, nas quais é possível demonstrar comunhão com as pessoas e com a natureza.

Dentro do contexto apresentado, dos impactos socioeconômicos e ambientais a partir das mudanças que o Nordeste brasileiro vivenciou nas últimas décadas, destaca-se a importância do conhecimento nesse processo de transformação na convivência com o Semiárido. Assim, é importante acrescentar o modelo de educação vivenciado no âmbito do território rural, o papel da educação do campo, que associa o contexto da realidade da vida do educando às disciplinas trabalhadas no espaço da escola.

Há uma Educação Contextualizada que envolve educandos das comunidades rurais e de município vizinhos, educadores e equipe pedagógica inseridos no processo de transformação social. Quem propõe essa reflexão no referido estudo é a Escola Família Agrícola José Maria do Tomé, reforçada na fala do representante da Associação Família Jaguaribana (AEFA), da Articulação com o Semiárido – (ASA) no Vale do Jaguaribe e da Comissão Pastoral da Terra- (CPT): “A gente tem tentado contribuir na organização dessas comunidades, considera a EFA mesmo com as limitações financeiras, uma escola de base comunitária, uma escola construída a partir das comunidades, da realidade agrícola, de acesso à terra, de acesso à água, às demandas da comunidade, os saberes dos agricultores e agricultoras, então não se pensa numa escola como essa sem pensar na realidade das comunidades”.

Figura 11 - Representante da EFA, Tabuleiro do Norte, CE, 2020



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, junho de 2020

O representante entrevistado também foi questionado sobre qual a contribuição social da AEFA com as comunidades envolvidas em relação às TS de CSA, o que foi possível perceber também que mesmo os educandos não possuindo a TS em sua casa, sentem-se inseridos no processo de construção de um novo semiárido, quando eles se envolvem com os projetos realizados em suas comunidades, pelas experiências dos vizinhos, parentes e amigos.

4.3 Troca de saberes: envolvimento com as tecnologias sociais de convivência com o Semiárido

A busca por compreender a relação existente entre as comunidades rurais escolhidas, os atores externos e as organizações envolvidas com as Tecnologias Sociais - (TS) de Convivência com o Semiárido - (CSA), especialmente o papel desempenhado pelas famílias beneficiadas, entender a relação que se constitui entre esses sujeitos passou a ser o enfoque principal dessa pesquisa.

Diante do exposto, é possível perceber que a relação existente entre troca de saberes é ampla, vai além dos atores sociais e dos territórios envolvidos nas comunidades beneficiadas com as TS de CSA.

Outro conhecimento fundamental nesse diálogo é o produzido nas Academias, especialmente a Universidade Estadual do Rio Grande do Norte-UERN, Campus Mossoró,

que contribui com a sociedade quando busca parceiros, propõe linhas de pesquisa voltadas para estudos socioambientais.

Estas, por sua vez, possibilitam formular hipóteses, apresentar resultados e instiga gestores, é um retorno à sociedade, às comunidades investigadas, a ponte entre o conhecimento produzido dentro e fora da Universidade.

A Figura 12 retrata um desses momentos, em fevereiro de 2020, momento de discussão do Grupo de Estudos, que remete a lembrança das aulas presenciais que participei durante o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Geografia, no departamento de Gestão em Ambiental. A realidade das comunidades, questões do Semiárido, Tecnologias Sociais, das redes existentes, das Sementes Crioulas discutidas dentro da Universidade.

Figura 12 - Momento de discussão sobre TS na UERN, Mossoró, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, 2019.

Apesar de perceber o potencial cultural e produtivo existente nos moradores e nos territórios estudados, é possível afirmar que esse conhecimento foi materializado a partir das experiências compartilhadas pela adoção das estratégias de convivência com o semiárido. Nessa lógica, nota-se, entre outras mudanças, a promoção individual e coletiva dos sujeitos envolvidos no processo de construção do conhecimento.

De acordo com Silva (2010), a articulação dos diversos saberes possibilita uma nova perspectiva de produzir conhecimento, que vai muito além das formas hegemônicas dominantes. Nesse sentido, a conjugação dos saberes contra hegemônicos necessitam de espaços que permitam esses diálogos, uma vez que, em diversos momentos, os saberes se encontram, seja na construção do projeto, durante os momentos de capacitações das TS, nas feiras agroecológicas, no cotidiano das comunidades, nas visitas das Instituições, e assim por diante. No entendimento da família 03, a participação nos espaços de formação é essencial para o processo de construção do conhecimento, conforme afirmativa emitida pela participante: “Eu acho importante porque muitas coisas que a gente não sabe e vai aprendendo com eles”.

Articulado a esse pensamento, Leff (2006) admite que são nos ambientes do cotidiano, especificamente no campo, que o saber camponês é criado, no contato diário com a comunidade e na superação das dificuldades encontradas. Dessa forma, o saber adquirido se dá pelo meio, pela vivência, assim ele é enriquecedor, pois valoriza entre outros, o saber popular, produzido nos territórios, exclusivamente, nas comunidades rurais.

Na contemporaneidade, o saber popular camponês se integra ao conhecimento técnico-científico, por meio da articulação de Organizações Não Governamentais e outras Instituições, a citar, o Instituto Brotar, composto por uma equipe multidisciplinar que atua dentro de áreas distintas que tem como missão fortalecer grupos e pessoas em situações de vulnerabilidade. Nesse sentido, Barros e Silva (2020) refletem sobre a interdisciplinaridade baseada na relação existente entre projetos e pesquisas, que se dá nas trocas de saberes entre os diversos especialistas, das mais diversas áreas do conhecimento.

Assim, com base nas trocas de saberes, a equipe que compõe o Instituto Brotar demonstra, por meio de assistência técnica e social, o envolvimento com a ideologia do projeto, e principalmente contribui para mitigar as desigualdades sociais, viabilizando projetos que utilizem de estratégias para incentivar uma nova forma de conviver com o Semiárido. A interação desse grupo pode ser percebida pela Figura 13.

Figura 13 - Momento de diálogo com a equipe multidisciplinar do Instituto Brotar, Groelândia CE, 2020

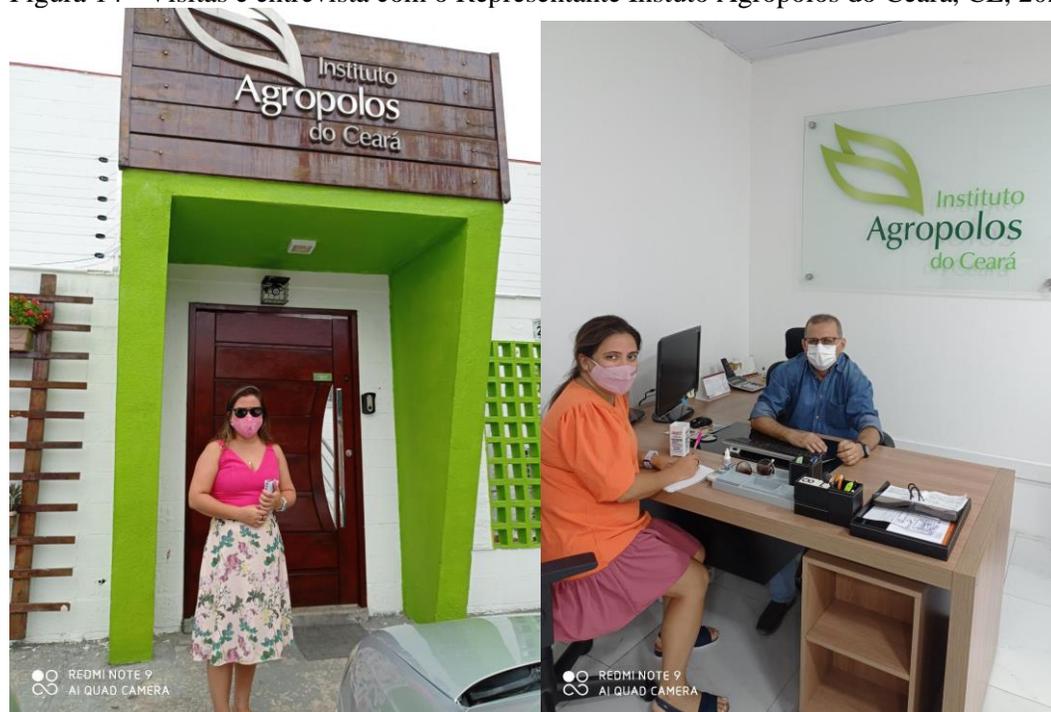


Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, outubro de 2020.

Para a consolidação da TS de CSA, o Instituto Brotar necessita estabelecer parcerias com outras instituições que fomentam o desenvolvimento socioeconômico no semiárido. Assim, participou de um dos Editais de Credenciamento promovido pelo Instituto Agropolos, organização da sociedade civil privada de interesse público, qualificada como Organização Social do estado do Ceará e que tem, como missão, contribuir com o desenvolvimento sustentável da sociedade cearense.

A Figura 14 ilustra o momento das visitas realizadas a sede do Instituto na capital do estado, Fortaleza, com intuito de entender como se dá a atuação desse órgão e para realizar entrevista, instrumento de coleta de dados para esta pesquisa.

Figura 14 - Visitas e entrevista com o Representante Instituto Agropolos do Ceará, CE, 2020



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, outubro de 2020.

Sabe-se que as TS de CSA acompanham a luta camponesa que busca igualdade de acesso à terra, à água e formas de produção sustentáveis para garantir a permanência das famílias no campo. Nessa perspectiva, as EFAs - Escola Família Agrícola – têm contribuído para a promoção do sujeito de forma integral, oportunizando a interação escola-família, por defender esses ambientes como espaço de aprendizagem contínua e, desse modo, colaborar para que os saberes oriundos dessa integração se materializem no fortalecimento das comunidades.

Nesse cenário, a Escola Família Agrícola Zé Maria do Tomé – (EFA), situada na comunidade de Currais, contemplada pelas TS de CSA- inaugura um projeto, representando a Educação do Campo não só do município de Tabuleiro do Norte, mas da região do Vale do Jaguaribe no estado do Ceará.

As atividades da EFA Zé Maria do Tomé tiveram início no ano 2018 e desde então utiliza o espaço rural para oportunizar o desenvolvimento de saberes diversos, pautada no princípio de uma formação ampla dos jovens, das famílias e comunidades na perspectiva agroecológica, para a construção de uma convivência harmônica no semiárido.

A proposta pedagógica das EFAs é semelhante à de outras escolas do campo, haja vista que se baseia na Pedagogia da Alternância – método de ensino que se destaca por realizar a integração do ambiente escolar, familiar e da realidade onde o sujeito vive.

Essa articulação permite que o sujeito da aprendizagem se incorpore em sua comunidade, visto que foi estimulado a buscar o empoderamento, o interesse pela luta camponesa, enfim se engajando na realidade onde estão inseridos, para fomento do meio rural. A participação ativa acontece, como mostra a Figura 15.

Figura 15 - Momento de entrevista com a Educanda da EFA, Currais, CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, junho de 2019

Depreende-se, pois, que muitos são os sujeitos envolvidos para que as TS de CSA se tornem uma realidade para as famílias que encontram, nessas experiências uma oportunidade de ascensão social. Assim, além desses sujeitos, participam outras ONGs, Instituições, Institutos, Universidades, Escolas que também partilham conhecimentos com o intuito de promover a consolidação dessas tecnologias.

Nesse entendimento, tanto Silva (2010) como Santos (2012) apresentam estudos que se harmonizam com esse pensamento, que é a defesa da ecologia de saberes: unir a diversidade de saberes existentes nos diversos segmentos da sociedade de forma a torná-la sólida, confiável e capaz de apoiar os menos favorecidos.

Destaca-se, diante disso, que, a compreensão da troca de saberes foi apreciada por meio de outros relatos dos agricultores e agricultoras obtidos durante as entrevistas, conforme descrito na narrativa da família 02:

É importante assim porque vai ensinando o que você já sabe, já tem mais ou menos uma base que você já é agricultora, lá a gente vai dizendo uma coisa,

que você não sabia, vai guardando, você vai aprendendo... Muito conhecimento e a troca. Veio um pessoal do Rio Grande do Sul e trouxeram para cá umas sementes de pipoca azul, semente de milho e deixaram uma coisinha assim aí nós plantemos, não sei se deu cinco covas, nós tiremos uma garrafinha assim aí de vez em quando vem uma turma aí a gente dá uma coisinha. (FAMÍLIA 2)

O relato da família 02 representa o pensamento dos demais beneficiários do Projeto, visto que além da troca de conhecimento por meio das TS de CSA, o conhecimento tradicional que atravessa gerações permanece vivo na memória e na cultura, pelo reconhecimento do saber e da valorização daquilo que já existe, adquirido por meio da vivência. Nessa perspectiva, é possível dialogar com a concepção de Freire (2007), ao admitir que não há saber mais, nem saber menos, há saberes diferentes, ao mesmo tempo em que esses saberes promovem o empoderamento dos atores sociais envolvidos no processo.

Além disso, os diferentes saberes são materializados em experiências exitosas que são difundidas na comunidade, por meio da prática do diálogo cotidiano, promovendo o despertar para uma qualidade de vida e emancipação social. Este fato contribui para a propagação das práticas agroecológicas, pautadas nos princípios da Agroecologia, defendidos por Altieri (2004).

As experiências compartilhadas com a Agricultura Familiar, a Agroecologia, as Tecnologias Sociais e a Economia Solidária em Tabuleiro do Norte, normalmente são divulgadas em redes sociais, folder, vídeo, entrevistas que encorajam outras famílias e amigos, fortalecendo a ideia de reaplicação das TS e Convivência com o Semiárido.

Esse estímulo pode ser percebido ao analisar a resposta emitida para a pergunta número doze do bloco três das entrevistas feitas à família 2 e pode também ser constatada na Figura 16.

Eu falo, quando chega gente vem olhar né? Aí se admira muito. Recebo as meninas que vem olhar. Tem vez que eu chamo, vamos lá em casa que eu tenho um Bioágua, umas minhocas. Pego as minhocas e vou mostrar a elas, e a água que não vão correr para as estradas, ficam ali presinhas (Família 02)

Figura 16 - Visitas a Família 2: Momentos de apresentação do Bioagua, Currais,CE,2019/2020.



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros a) março, 2019 b) dezembro, 2020.

Por diversas vezes a beneficiária da família 02 repetiu a cena retratada no relato e na Figura 16, pois ao segurar as minhocas entre as mãos e mostrar aos visitantes, interessados em conhecer o projeto e admirados com as TS de Convivência com o semiárido, demonstra que é viável a realização de uma nova forma de produção.

Além disso, é possível perceber no envolvimento dessa e de outras famílias, a disseminação da proposta agroecológica e do potencial que têm as Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido, compreendida como mecanismos que modificam a paisagem local e mostram uma nova perspectiva para a conscientização ambiental e transformação social.

A constatação de todo esse panorama foi viabilizada pelas visitas de campo realizadas, bem como por outros momentos de interação vivenciados durante o período desta pesquisa. As ações foram promovidas pelo Instituto Brotar e seus parceiros, a citar, uma roda de conversa realizada em maio de 2019, na Sede do Instituto, localizada no município de Tabuleiro do Norte. Esse evento contou com a participação de mães, das mais diversas áreas de atuação na sociedade tabuleirense, incluindo agricultoras atuantes no projeto Comunidades Vivas.

A participação nessa roda de conversa propiciou, a essas mulheres, especialmente mães e agricultoras, a oportunidade de compartilhar suas experiências, suas rotinas diárias, como também relatar as estratégias utilizadas para conciliar as diferentes atividades as quais são levadas a desenvolverem, demonstrando, desse modo, o complexo papel da mulher no atual modelo de sociedade e toda a sua luta para a conquista do seu empoderamento.

Na oportunidade, debateu-se acerca do contexto social em que essas mães estão inseridas, além de discutir sobre outras temáticas pertinentes ao momento. Assim, a educação contextualizada surge da necessidade de discutir esses e demais conteúdos. A Figura 17 representa esse momento de partilha.

Figura 17 - Sede do Instituto Brotar, Tabuleiro do Norte, CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, maio 2019.

Entende-se, pois, que atuações como essas são indispensáveis por comprovar a urgência da inserção da educação contextualizada, viabilizando diferentes espaços de diálogo, que oportunizem ressignificar a região semiárida, por meio da apresentação de suas características não só naturais, ligadas ao solo, clima, vegetação, mas também pela compreensão das características sociais, econômicas e ambientais que representam esse espaço.

Segundo Freire (2007), a educação contextualizada se desenvolve em espaços múltiplos, de acordo com a realidade do educando. No Semiárido brasileiro, a metodologia utilizada visa contextualizar uma proposta cultural que adapta as práticas à convivência com a semiaridez.

Outro momento vivenciado durante este estudo foi a III Festa da Colheita, realizada em junho de 2019 pela Escola Família Agrícola José Maria do Tomé - EFA, na comunidade dos Currais. A festividade envolveu vários parceiros, como Instituto Brotar, CPT, Cáritas e outros.

Figura 18 - III Festa da Colheita, Escola Família Agrícola José Maria do Tomé (EFA), CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, junho 2019.

Esse evento proporcionou uma oportunidade de partilha não somente do que foi produzido durante o ano, mas, sobretudo, do fortalecimento da luta diária das pessoas que vivem no campo, dando continuidade a um antigo costume e mostrando aos jovens uma sociedade mais justa e fraterna, diferente da que é propagada atualmente, como o momento da ciranda e da partilha do alimento. Assim, as famílias camponesas representavam suas comunidades, estimuladas pelos sons da natureza, da música e da poesia. A exposição dos

artigos nordestinos, das faixas espalhadas pelo ambiente, os discursos enunciados, enfim o evento como um todo instigou uma renovação nos participantes, ancorada na união de saberes: saber popular, saber da agroecologia e outros.

A Figura 19 demonstra o espaço alegre e fraterno, proposto para um novo modelo de comunidade que foi organizado naquele momento:

Figura 19 - Momento da partilha do alimento com as famílias camponesas na sede da EFA, Currais, CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, junho 2019.

Ademais, através do alimento ofertado pelas famílias, naquele espaço, foi possível interagir de forma prática com o pensamento da Agroecologia, bem como entender como se dá o envolvimento dos diversos saberes existentes, valorizando-os de forma igualitária, por compreender que todos fazem parte do mesmo processo. Como contribuem Gualdani e Sales (2016), a racionalidade camponesa é produzida no próprio espaço de vivência dos moradores do campo, resultado das limitações que o lugar proporciona, bem como de toda vivência adquirida com as estratégias de convivência com o semiárido.

Nessa perspectiva, Leff (2002) admite que é preciso valorizar as experiências que utilizam a Agroecologia como instrumento do desenvolvimento sustentável, pois tem como base as vivências da agricultura, de forma economicamente viável e ecologicamente

sustentável, na tentativa de substituir a proposta do modelo hegemônico vigente, para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

É sabido que a construção do conhecimento nesse contexto e nesse estudo acontece a partir da concepção e reaplicação das Tecnologias Sociais, uma vez que essas são compreendidas como alternativas eficientes e significativas do ponto de vista educacional, ambiental, social e econômico, logo necessitam de suporte para que haja uma expansão de ações relacionadas ao seu uso no território nordestino.

Dessa forma, faz-se necessário desenvolver algumas práticas educativas que colaborem para a aquisição de novos olhares sobre o semiárido brasileiro, como:

- a) desenvolver projetos contínuos nas escolas que incluam a realidade do semiárido, por meio da valorização e do fortalecimento da cultura local e regional;
- b) envolvimento dos jovens na construção de uma identidade local a partir do envolvimento com as atividades do campo;
- c) intercâmbio de práticas educativas entre as escolas de educação tradicional localizadas na cidade e a escola de educação contextualizada, situada no campo;
- d) propiciar espaços de reflexão, no intuito de promover discussões que propiciem o desenvolvimento de políticas públicas para o Semiárido.

Além disso, é importante lembrar que diversas associações, pastorais, organizações não governamentais, difundidas por todo o Nordeste atuam, oportunizando espaços de formação, interação social, que integram o conjunto de ações desenvolvidas pela Articulação Semiárido Brasileiro – ASA.

Apesar de todos os avanços verificados com a inserção das TS de CSA no Semiárido nordestino, existem ainda alguns desafios relacionados à educação contextualizada, entre eles, inserir o semiárido, nos processos formativos, no currículo escolar. Observa-se que a educação tradicional apresenta uma visão ultrapassada, estereotipada da região Nordeste, especificamente, na forma como se aborda nos livros didáticos os seguintes conteúdos: combate à seca, terra improdutivo, entre outros.

Afirma-se, entretanto, que a convivência com o Semiárido vai além dos desafios existentes, ultrapassando uma visão determinista atrelada as condições naturais, logo é necessário ressignificar os conceitos, acreditar no potencial produtivo da região e nas novas estratégias que possibilitem criar um espaço de moradia mais digno e justo.

Entende-se, pois, que apesar da resistência dos saberes tradicionais perante a cultura dominante imposta pela sociedade capitalista, apresentados nessa discussão, os conhecimentos ainda são tratados de forma desigual, assim as iniciativas que acreditam no diálogo de saberes necessitam de investimentos, para que se tornem contínuas e se transformem em políticas públicas de Estado.

Vale ressaltar que existem estratégias possíveis de serem adotadas para a consolidação e disseminação das TS de CSA que consistem em inserir, nos currículos do ensino, atividades que permitam o intercâmbio das comunidades com escolas, universidades, ambientes de educação formal e informal e em outros espaços da sociedade.

É importante colocar que não são necessários projetos rebuscados para que haja essa interação. No período de agosto a outubro de 2019, a partir do envolvimento da pesquisadora com o tema - especialmente o Biodigestor - atuou como coorientadora, no acompanhamento de um projeto que desenvolveu um Biodigestor caseiro produzido a partir dos restos de comidas, armazenados nas residências dos dois alunos envolvidos com o projeto. O material utilizado foi similar ao utilizado na Tecnologia Social Biodigestor: um garrafão de água, tubo PVC e uma torneira.

O mencionado projeto foi realizado na Escola Estadual de Educação Profissional Avelino Magalhães, localizada no município de Tabuleiro do Norte, executado de forma interdisciplinar entre os componentes curriculares Geografia e Química, sob a orientação da pesquisadora e professora dessa instituição de ensino e sob a orientação do professor desse componente.

O projeto “Biodigestor: uma alternativa sustentável” foi apresentado no Avelino Científico, evento anual realizado na própria instituição (ANEXO D), que seleciona experiências a serem apresentadas na feira científica estadual, e teve como objetivo construir um Biodigestor. Esse Biodigestor caseiro foi confeccionado no laboratório de química da referida escola, sob a supervisão dos professores apresentados anteriormente. O projeto foi embasado em pesquisas bibliográficas, enriquecida com visitas de campo, como revela a Figura 20.

Figura 20 - Apresentação do biodigestor pela família, Gangorrinha, CE, 2019



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, setembro 2019.

Diante disso, torna-se evidente a importância de incluir a Educação Contextualizada, bem como outros conteúdos no currículo dos estudantes, indo além das temáticas apresentadas dentro dos muros das escolas e nos livros didáticos, uma vez que a vivência permite, ao sujeito, reconhecer que as dificuldades estão presentes no cotidiano das crianças, dos jovens, dos pais e dos educandos. Ao conhecer essa realidade, nota-se a dificuldade que muitas famílias camponesas enfrentam diariamente, a exemplificar, ausência de recursos financeiros para comprar o gás de cozinha, em função da desigualdade econômica e social existente na sociedade contemporânea.

A implantação das TS de CSA permitiu que essa realidade fosse alterada, como se percebe na Figura 21, em que a representante da família 2 apresenta a mudança na realidade após a chegada do Biogás.

Figura 21 - Família 2 apresentando as mudanças após a chegada do Biogás, Gangorinha, CE,2019.



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, setembro 2019.

Além disso, cabe ressaltar que a adoção de atividades envolvendo a juventude contribui para o processo de construção social desse público, ao minimizar os efeitos da educação ainda ofertada na região do semiárido nordestino, por apresentar um currículo que se apresenta distante do contexto da realidade em que os jovens estão inseridos.

Ao avançar na pesquisa, mais precisamente no ano de 2020, período que o mundo inteiro vivenciou o contexto da pandemia do Covid-19, foi possível acompanhar o Instituto Brotar em uma ação de revitalização do caráter produtivo das Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido nas três comunidades envolvidas com o Projeto Comunidades Vivas.

Essa ação realizou-se entre os meses de outubro e novembro, momento em que a flexibilização das atividades possibilitou a execução de algumas práticas. A Figura 22 mostra a atuação do Instituto Brotar em exercício de revitalização do caráter produtivo das Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido.

Figura 22 - Momento de revitalização das TS (Groelândia), CE, 2020



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, setembro de 2020.

Ao acompanhar essas atividades, percebe-se que assistência dada às famílias é fundamental para solidificar o uso dessas tecnologias, uma vez que essa etapa contribui para o fortalecimento do projeto, que acontece por meio da avaliação das práticas, na troca de experiências e no intuito de reanimar as famílias com as TS a expandir para outros territórios.

Uma das atividades realizadas no contato com a família é o diálogo com a assistência social, que acompanha os beneficiários, oferecendo suporte para garantir acesso aos programas sociais em que estão cadastradas, principalmente no atual contexto da pandemia do Covid-19. Além disso, identifica as maiores dificuldades enfrentadas, incentivando os agricultores e agricultoras a continuarem na luta pelos seus direitos.

Também foi possível perceber que a assistência técnica é fundamental para assegurar a participação ativa nas atividades propostas. Observa-se um envolvimento mais intenso das mulheres que ficam atentas a cada técnica repassada: produção de mudas, orientações de como comprar as sementes e outras.

Concebe-se, nessa perspectiva que a articulação de ações envolvendo, grupos, associações, Ongs, representações, comunidades torna o processo pedagógico e político mais participativo, crítico e consequentemente emancipatório.

Figura 23 - Momento de revitalização das TS (Groelândia), CE, 2020



Fonte: Silmária Katiúscia Maia Barros, setembro de 2020.

Os relatos coletados nessas visitas de campo demonstram a importância das TS para as famílias beneficiadas e a necessidade da continuidade nas Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido, de modo que se tornem políticas públicas, como reconhece a família 3: “O dia mais feliz foi quando chegou o projeto devido as dificuldades”. Além disso, a Família 4 destaca que a “Revitalização é maravilhosa, o cheiro verde que a gente compra é bem pouquinho, de uma vez só enche a panela...” e a Família 6, complementa: “Tudo que a gente planta dá”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que existem diversas estratégias que propõem uma nova forma de convivência e desenvolvimento para o Semiárido, que consistem na união de diversos saberes por meio de processos que promovem a emancipação social, percebida pelo conhecimento adquirido, no empoderamento feminino, na organização e articulação dos atores envolvidos e nas experiências compartilhadas.

Importante, também, destacar que existem outras técnicas utilizadas no Semiárido e na referida área, além das duas TS: Bioágua familiar e Biodigestor que potencializam o espaço rural na promoção da racionalidade ambiental, da gestão participativa, oportunizando formas alternativas de desenvolvimento, promovendo o bem-estar da população e o equilíbrio ambiental.

O estudo revelou que as duas TS aqui analisadas aumentam a renda familiar, seja pela utilização do Biogás, no Biodigestor, ou seja, pelo aumento da produção, onde o excedente é destinado para as Feiras Agroecológicas. Essas feiras oportunizam o escoamento da produção por meio de mercados alternativos, numa perspectiva de economia solidária, porém ainda há pouco investimento por parte do Governo municipal, bem como uma participação pouco expressiva da sociedade como um todo para que essa prática se efetive ao longo do ano.

Cabe ressaltar também, a relevância que tem o conhecimento para nova proposta de Convivência para o Semiárido, ela não pode ser desassociada da Educação Contextualizada, levando a realidade não somente dos educandos que vivem no campo, mas de todos que vivem no Nordeste para dentro dos espaços de Educação.

Como propostas para futuros estudos, sugere-se, entre outros, dentro da perspectiva de aprofundar os saberes sobre Educação do campo e a evolução das Tecnologias Sociais, especificamente a implantação da Casa de Sementes Crioulas no Município de Tabuleiro do Norte.

Em suma, nas diversas experiências vivenciadas durante essa pesquisa ficou evidente que conexões, espaços de diálogos, que estabelecem relações das necessidades humanas com as ambientais no seu território de reprodução econômica e social. Por tudo isso, as TS de CSA possibilitam não só o desenvolvimento de atividades sustentáveis, mas também a convivência harmoniosa na região em que tal tecnologia é implantada, logo se percebe que há uma materialização do que foi planejado, se distanciando do campo das ideias e da teoria.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. C. A.; TIBIRIÇÁ, L. V. Tecnologia social como mecanismo de emancipação social? Uma análise empírica social technology as a mechanism for social emancipation? **Revista Brasileira de Tecnologias Sociais**, v.4, n. 2, p. 135-148. Itajaí, 2017.

<http://doi:10.14210/rbts>.

ADAMS, T.; SCHOLZ, R.; CARGNIN, T.; HOSSEIN, T. Tecnologia Social e Economia Solidária: desafios educativos. **Diálogo**, n. 18, p. 13-35, 2011.

ADICHE, C. N. **O perigo de uma história única**. 1º ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

AGUIAR, L. C. Da. **Articulação e coordenação nas políticas públicas para o desenvolvimento rural**: o caso do projeto dom Hélder Câmara - PDHC. Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ARAÚJO, J. D. Inovação nos ODS: A inovação como fator histórico de progresso. **Cadernos da Escola Paulista de Contas Públicas**. p. 39-51, 2018.

ASA, Articulação com o Semiárido. **Articulação com o Semiárido brasileiro** (site). Brasil: 2020. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/>. Acessado em 20 jan. 2021.

BAPTISTA, N. D. Q.; CAMPOS, C. H. **A convivência no semiárido e suas potencialidades**. 2014. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/artigos/2014/aconvivenca-com-o-semiarido-e-suas-potencialidade>>. Acesso em: 2 jan. 2020.

BARROS, Silmária Katiúscia Maia; SILVA, Márcia Regina Farias da. SABERES CIENTÍFICOS, TÉCNICAS E EXPERIÊNCIAS SOCIAIS: CAMINHOS PARA A CONSTRUÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS SUSTENTÁVEIS. **Pensar Geografia**, Natal, v. 3, p. 2-9, jun. 2019. Mensal. Revista Pensar Geografia. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/PGEO>. Acesso em: 31 jan. 2020.

BOFF, Leonardo. **Carta da Terra**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/carta-terra.doc>. Acessado em 05 mai. 2019.

CÁRITAS, Limoeiro do Norte. **Campanha de Financiamento Coletivo da CÁRITAS Diocesana de Limoeiro do Norte**. Limoeiro do Norte, 2018. Disponível em: <http://caritaslimoeiro.blogspot.com/2018/04/>. Acessado em: 15 de mai. de 2020.

CASTRO Aliane. et al. **Tabuleiro do Norte: cidade da gente: estudos regionais**. Fortaleza: Didáticos editora, 2018.

CEARÁ. Secretaria das Cidades. Programa de Desenvolvimento Urbano de Polos Regionais do Ceará. **Contrato 028/CIDADES/2016. Produto 3 – Diagnóstico (Leitura Técnica e Comunitária) de Tabuleiro do Norte**. Tabuleiro do Norte: PRODEURB, 2017.

CDDTBJ- COMISSÃO EM DEFESA DA DEMOCRACIA TERRITORIAL DO BAIXO JAGUARIBE. **Nossa história é maior que uma linha – Somos todos Tabuleiro**. Tabuleiro do Norte: CDDTBJ, 2019.

COSME, Claudemir Martins. A Expulsão do Campesinato assentado como uma das faces da contrarreforma agrária no Brasil: Um estudo da evasão nos assentamentos rurais do Ceará. IN: RAMOS FILHO, ERALDO DA SILVA; MITIDIERO JUNIOR, Marcos Antônio; SANTOS, Laiany Rose Souza. *Questão Agrária e Conflitos Territoriais (Org)*. 1º ed. São Paulo: Outras Expressões, 2016.

CORREA, V. P. Desenvolvimento Territorial e a Implantação de Políticas Públicas Brasileiras Vinculadas a esta Perspectiva. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasil, v. 03, p. 23-37, dez. 2009. Mensal. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5486>. Acesso em: 09 fev. 2021.

COSTA, A. B. et al. **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. ISBN 978-85-7561-063-3.

COSTA, Tiago Pereira da. (2017). A Convivência com o Semiárido como paradigma sustentável na perspectiva do Bem Viver. **Revista de Educação da Universidade Federal do São Francisco**, 7 (12). Disponível em: <https://periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/artcle/view/26/>. Acesso em: 15 mai. 2020.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geodiversidade do Estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Tabuleiro do Norte, Estado do Ceará. Fortaleza: PRODEEM, 1998. 17p. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16720/Rel_Tabuleiro%20do%20Norte.pdf?sequence=1 . Acesso em: 22 jul. 2020.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativos, quantitativos e mistos**. 2 ed. Porto alegre: Artmed, 2007.

DAGNINO, R. Tecnologia Social e Economia Solidária: construindo a ponte. In: **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014, pp. 207-265. ISBN 978-85-7879-327-2. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788578793272>. Acessado em 15 mar. 2020.

IDFC, INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E FORMAÇÃO CIDADÃ. **Projeto Comunidades Vivas**: desenvolvimento organizacional, sociocultural e produtivo para convivência sustentável com o semiárido. Tabuleiro do Norte, 2018.

IPEEC, INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARA. **Perfil básico municipal de Tabuleiro do Norte**. Fortaleza: IPECE, 2005. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Tabuleiro do Norte 2005.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Tabuleiro_do_Norte_2005.pdf) Acesso em: 22 jul. 2020.

ITS BRASIL. **Tecnologia Social no Brasil** - Caderno de Debate. São Paulo: ITS. 2004: 26. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/conheca/publicações/cadernos>. Acesso em: 5 dez. 2019.

JESUS, V. M. B.; COSTA, A. B. Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In: Costa, A. B. (Org.). **Tecnologia Social & Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, 2013. Disponível em: polis.org.br/uploads/2061/2061.pdf. Acesso em: 10 nov. 2019.

LEFF, Enrique. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar.2002. Disponível em: http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/agroecologia_e_saber_ambiental.pdf. Acesso em: 8 jan. 2019.

LIMA, Alexandre de Oliveira. **Nova abordagem metodológica para locação, modelagem 3 de monitoramento de barragens subterrâneas no semiárido brasileiro**. 2013. 243 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Ufrn, Natal, 2013.

LIMA, A. E. F.; SILVA, D. R. DA; SAMPAIO, J. L. F. As tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido cearense. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza/CE, v. 5, p. 921, 2011.

LIMA, L. C.; MORAIS, J. O.; SOUZA, M. J. N. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000.

MAIA, Aline de Souza. **Estudos de redes sociais entre agricultores do Sítio do Gois, Município de Apodi, Rio Grande do Norte (RN)**. Monografia de graduação. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2020.

MALVEZZI, Roberto. **Semiárido**: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003

MATTOS, Luis Cláudio; FARIAS JÚNIOR, Mário. **Manual do biodigestor sertanejo** Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2011.

MONTENEGRO, Abelardo A. A; MONTENEGRO, Suzana M. G. L. **Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o Semiárido**. IN Recursos hídricos em regiões semiáridas: estudos e aplicações. INSA- UFRB. 2012.

OLIVEIRA L. S. Tese de doutorado. **Sistema semiárido**: modelo estratégico de convivência com a diversidade ambiental na sub-bacia do rio Castro - Ceará, Brasil. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. UNIC Rio, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 8 dez. 2019.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 3 ed. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2012.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.

ROCHA, José Camelo da. Soberania e Segurança Alimentar no Semiárido. In: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar. **Convivência com o Semiárido brasileiro**. Brasília: Editora IABS; 2014. p.125-133.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 6, p. 1069–1094, 2008.

SANTIAGO, Fábio dos Santos 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 brasileiro. Carauabas: ATOS, 2015. Disponível em: http://www.projetedomhelder.gov.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=27%3AAbioagua . Acesso em: 10 dez. 2018.

SANTOS, B. V. S. Um discurso sobre as ciências. *Revista Todavia*, v. 3, n. 4, 2012.

SANTOS, Milton. O retorno do território. En: OSAL : **Observatorio Social de América Latina**. Año 6 no. 16 (jun.2005-). Buenos Aires : CLACSO, 2005- . -- ISSN 1515-3282. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/osal/osal16/D16Santos.pdf>. Acessado em 10 de Dez de 2019.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SCHROEDER, E.; ALVES, G.G.M.; MAZZINI, V.L. O Desafio de valorizar e difundir o conhecimento do semiárido. In: CONTI, I. L; SCHROEDER, E; MEDAGLIA, V.R. (Org.). **Construindo saberes, cisternas e cidadania**: Formação para a convivência com o semiárido brasileiro. 4. Ed. Brasília: IBDS,2014. p.29 – 43. Disponível em: Disponível em:

<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/Marco/Mar.16.27.pdf>. Acessado em 20 de julho 2020.

SOUSA, A. B. DE; TORRES, C.; RENATO, P.; FIRMINO, A. **Tecnologias sociais de convivência com o semiárido na Região do Cariri cearense**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 34, n. 2, p. 197-220, maio/ago. 2017.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. V. ; GRANJEIRO, C. M. M. . Análise geoambiental. In: Denise Elias. (Org.). **O Novo Espaço da Produção Globalizada - O Baixo Jaguaribe-CE**. Fortaleza: FUNECE, 2002, v. , p. 23-89.

SOUZA, Maria Adelia. Apresentação: Milton Santos, um revolucionário. IN: Santos, Milton. **O retorno do território**. En: OSAL : Observatorio Social de América Latina. Año 6 no. 16 (jun.2005-). Buenos Aires : CLACSO, 2005- . -- ISSN 1515-3282. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/osal/osal16/D16Santos.pdf>. Acessado em 10 de Dez de 2019.

SILVA, M. R. F. **Ciência, natureza e sociedade**: diálogo entre saberes. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

VENTURA, A.; FERNÁNDEZ GARCÍA, L.; ANDRADE, J. Tecnologias sociais para enfrentamento às mudanças climáticas no semiárido: caracterização e contribuições. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza v. 44, p. 213–238, 2013.

VIEIRA, V. Sustentabilidade do Semi-Árido Brasileiro: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Fortaleza v. 7, n. 4, p. 105–112, 2002.

SUERTEGARAY, Dirce Maria. **Espaço Geográfico uno e múltiplo**. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona, 2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>. Acesso em: 18 ago. 2019.

APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
 Campus Central Mossoró – Setor III

Curso de Pós-Graduação em geografia (PPGEO)

Local da entrevista: _____

Data: ___/___/___

Entrevistado: _____

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA
Bloco 1. Conhecendo a TS
1. Como teve conhecimento dessa (s) organização(ões)? Você possui algum vínculo com uma organização e isso interferiu no conhecimento de novas organizações? Quais? 2. Como ficou sabendo da existência do Projeto Comunidades vivas? 3. Já conhecia as Tecnologias Sociais? 4. Qual a importância dessas tecnologias para sua comunidade? 5. No início, você acreditava no Projeto?
Bloco 2. Implementação da Tecnologia
6. Participou de curso de capacitação ou troca de experiência sobre as TS? Com que frequência você participa desses momentos? Qual a importância desses espaços de formação para você? 7. Como foram escolhidas as famílias a serem beneficiadas com o Projeto? 8. Que medidas foram tomadas na sua casa para implementação da TS? 9-Quantas pessoas na sua família, participam do projeto?
Bloco 3. Importância do Projeto
10. Percebe modificações na rotina da sua família, desde o início na participação do projeto até os dias atuais? 11. A produção a partir das TS têm contribuído no orçamento mensal da família de que forma? 12. Quais são as perspectivas, das outras famílias que ainda não foram contempladas possuem com relação as TS?

13. Atualmente, quais as maiores dificuldades encontradas para o desenvolvimento do projeto?

14-Em sua opinião, existem iniciativas governamentais que ajudaram ou prejudicaram o andamento do projeto? Quais?

Bloco 4. Relação do projeto com o meio ambiente

15. Essas articulações dos agentes externos com vocês favoreceram melhorias econômicas, sociais e ambientais na comunidade?

16. Qual o objetivo e a importância dessas TS para meio ambiente?

17. Você já percebeu algumas modificações na paisagem local? Qual?

18. Como podemos relacionar as TS com a nossa saúde?

19. Como você entende a Convivência com o Semiárido associado as TS?

20. Qual o seu papel na divulgação desse projeto?

APÊNDICE B – TERMO CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Central Mossoró– Setor III
Curso de Pós-graduação em Geografia- PPPEO

Esclarecimentos

Este é um convite para o senhor(a) participar da pesquisa “Análise da implantação de biodigestor e bioágua como tecnologia social para a convivência com o semiárido, no município de Tabuleiro do Norte – Ceará” coordenada e desenvolvida pela mestrandia Silmária Katiúscia Maia Barros e sob a orientação da Prof. Dra. Márcia Regina Farias da Silva, seguindo as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Essa pesquisa tem como objetivo geral: Análise dos impactos da implementação de duas tecnologias sociais - biodigestores e bioáguas – para a convivência com o semiárido em comunidades rurais, desenvolvidas no âmbito do Projeto Comunidades Vivas, no município de Tabuleiro do Norte – Ceará.

Caso decida aceitar o convite, o senhor (a) será submetido ao seguinte procedimento: responderá a entrevistas com roteiros semiestruturados, gravadas para posterior transcrição e análise.

O benefício desta pesquisa é a possibilidade de tornar público o projeto e através das tecnologias sociais demonstrar a importância dessas tecnologias produtivas e possibilitar a educação ambiental.

Os riscos envolvidos com sua participação são mínimos, havendo somente o constrangimento pessoal em não saber ou não se sentir confortável para responder os questionamentos propostos. Com o objetivo de minimizar tais riscos, é assegurado aos participantes o anonimato e o sigilo dos dados referentes à sua identificação, sendo facultado aos mesmos o direito de permanecerem calados quando acharem que a questão pode ocasionar algum dano, ou mesmo desistir da pesquisa a qualquer momento.

Os dados gerados a partir desta pesquisa serão guardados em local seguro sob responsabilidade da pesquisadora Silmária Katiúscia Maia Barros, estando os mesmos gravados e armazenados em disco rígido, os quais serão guardados durante cinco anos após o término da pesquisa. O senhor (a) não terá nenhum tipo de gasto devido à sua participação na pesquisa. Caso tenha algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, será ressarcido, se assim solicitar. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito à indenização.

O senhor (a) ficará com uma via original deste Termo, e as dúvidas que surgirem a respeito desta pesquisa, poderão ser esclarecidas com a Pesquisadora Responsável Silmária Katiúscia Maia Barros, residente na Rua Emília Chaves nº 3844, Bairro 08 de Junho, Tabuleiro do Norte/CE, Telefone (88) 9909-3511, CEP 62.960.000.

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética

em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Endereço: Campus Universitário Central - Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antônio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br . CEP 59.610-090.

Consentimento Livre

Estou de acordo com a participação no estudo descrito acima. Fui devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa, ao procedimento ao qual serei submetido(a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram-me garantidos esclarecimentos os quais eu venha a solicitar durante o curso da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou de minha família. A minha participação na pesquisa não implicará em custos ou prejuízos adicionais, sejam esses custos ou prejuízos de caráter econômico, social, psicológico ou moral. Autorizo assim a publicação dos dados da pesquisa a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

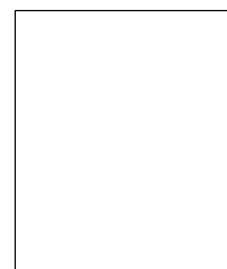
Local: _____

Data da aplicação: ____/____/____.

Participante da pesquisa

Nome _____

Assinatura: _____



Impressão Datiloscópica

Pesquisadora responsável:

Silmária Katiúscia Maia Barros

Assinatura: _____

Silmária Katiúscia Maia Barros (**Aluna-pesquisadora**) - Aluna do Curso de pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus central, setor III, no endereço rua Prof. Antônio Campos, s/n, bairro, BR 110, Km 8, Bairro Costa e Silva, 59610-090– Mossoró – RN. Tel. (84) 3315-2193

Profa. Dra. Dra. Márcia Regina Farias da Silva (**Orientadora da Pesquisa – Pesquisadora Responsável**) - Curso de pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus central, setor III, no endereço rua Prof. Antônio Campos, s/n, bairro, BR 110, Km 8, Bairro Costa e Silva, 59610-090– Mossoró – RN. Tel. (84) 3315-2193

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)

Campus Universitário Central - Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antônio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel.: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) -Campus Universitário Central - Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

APÊNDICE C – Termo de Autorização de Uso de Imagem**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DA IMAGEM**

Neste ato, eu, _____, portador(a) do Cartão de Identidade n. _____, nacionalidade _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da investigação, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem, AUTORIZO, por meio do presente termo, a s investigadoras Dra. Márcia Regina Farias da Silva e Silmária Katiúscia Maia Barros, responsáveis pela investigação: “Avaliação dos impactos de biodigestor e bioágua para a convivência com o semiárido em comunidades rurais: um estudo do projeto comunidades vivas - município de Tabuleiro do Norte – Ceará.” desenvolvida pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, a realizar as fotos que se façam necessárias sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, autorizo a utilização destas fotos para fins científicos e de estudos (teses, dissertações, monografias, livros, artigos e *slides*), abrangendo o uso da imagem em todo território nacional e no exterior, em favor das investigadoras, acima especificadas.

Por esta ser a expressão da minha vontade declarado, em caráter gratuito, que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, em caráter irrevogável, irretratável, e por prazo indeterminado, assino em 02(duas) vias de igual teor e forma.

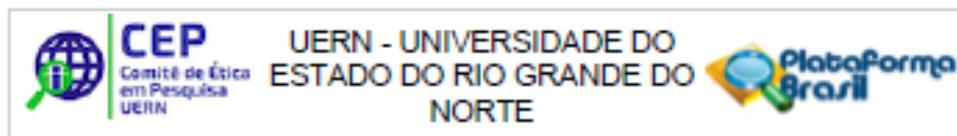
Local e data: _____, _____ de _____ de 201_.

Voluntário(a) da Investigação

Silmária Katiúscia Maia Barros
Investigadora

(Via dos responsáveis pela investigação)

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP-UERN nº 3.445.169,9



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da Implantação de biodigestor e bioágua como tecnologia social para a convivência com o semiárido, no município de Tabuleiro do Norte - Ceará.

Pesquisador: Silmaria Kátiuscia Maia Barros

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 16221219.3.0000.5294

Instituição Proponente: UERN

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.445.169

Apresentação do Projeto:

O projeto Análise da Implantação de biodigestor e bioágua como tecnologia social para a convivência com o semiárido, no município de Tabuleiro do Norte - Ceará, é uma proposta de pesquisa de mestrado em Geografia e relata que a população a ser estudada são 06 famílias, onde o tamanho médio das famílias, variam entre 3 e 6 pessoas, sendo eles adultos e jovens, pertencentes as três comunidades, a saber: Gangorinha, Currais e Assentamento Groelândia.

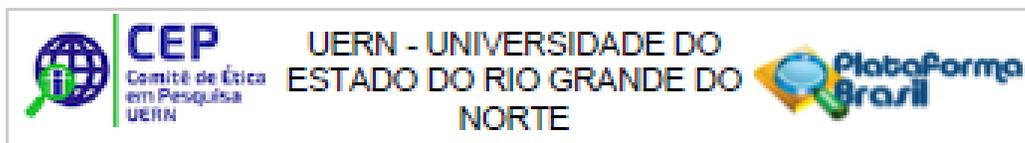
Cor, raça e etnia serão aleatórias, pois as amostras serão de 6 famílias distintas, que como critério de escolha, utilizou-se a disponibilidade de colaborar com a referida pesquisa.

O Método ser utilizado é um plano de recrutamento: foram escolhidas 02 biodigestores e 04 bioáguas em três comunidades rurais selecionados, de

21 unidades piloto de bioágua e 07 unidades piloto de biodigestor que compõe o Projeto "Comunidades Vivas: desenvolvimento organizacional, sociocultural e produtivo para convivência sustentável com o semiárido", sendo credenciado para prestar os serviços de implementação e

acompanhamento das ações no semiárido cearense, mais precisamente, em 07 microterritórios, 11 comunidades que compõe o território municipal de Tabuleiro do Norte, localizado na Microrregião do Baixo Jaguaribe.

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
 Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.610-000
 UF: RN Município: MOSSORO
 Telefone: (84)3312-7032 E-mail: cep@uern.br



Continuação do Parecer: 3-445-199

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Análise dos impactos da implementação de duas tecnologias sociais - biodigestores e bioágua - para a convivência com o semiárido em comunidades rurais, desenvolvidas no âmbito do Projeto Comunidades Vivas, no município de Tabuleiro do Norte – Ceará.

Específicos

- Identificar as concepções de convivência com o semiárido e a metodologia de construção das tecnologias sociais, contidas nos documentos oficiais que deram concretude ao Projeto Comunidades Vivas;
- Descrever impactos socioeconômicos e ambientais da implantação de biodigestores e bioágua nas comunidades de: Assentamento Groelândia, Currais e Gangorinha.
- Compreender a relação das comunidades envolvidas com os atores/organizações externas, especialmente, com relação ao papel desempenhado pelas famílias beneficiadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa em questão não apresentará riscos aos participantes, em virtude de se tratar apenas de entrevistas que irão emitir suas opiniões acerca da implantação de tecnologias sociais nas comunidades estudadas. Sendo resguardado o sigilo e privacidade dos dados obtidos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é interessante e compatível com uma pesquisa de mestrado, sendo necessárias adequações listadas abaixo, para deixá-la adequada para a sua execução.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não foram apresentados de forma satisfatória.

Recomendações:

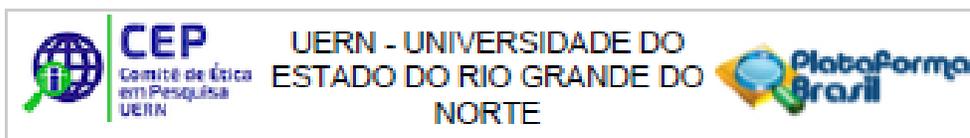
A carta de anuência, caso seja necessária, deverá conter o timbre da instituição (comunidades dos Assentamento Groelândia, Currais e Gangorinha), assinatura do responsável e carimbo. Utilizar modelo disponível na página;

Declaração de início da pesquisa, deverá ser assinado pelo responsável pela pesquisa;

O cronograma não indica o ano de execução da pesquisa. Favor adequar;

Todo projeto de pesquisa, apresenta algum tipo de risco. Favor rever (no TCLE foi apresentado de forma satisfatória);

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
 Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.610-000
 UF: RN Município: MOSSORO
 Telefone: (84)3312-7032 E-mail: cep@uern.br



Continuação do Parecer: 3.445.199

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Análise dos impactos da implementação de duas tecnologias sociais - biodigestores e biodúguas – para a convivência com o semiárido em comunidades rurais, desenvolvidas no âmbito do Projeto Comunidades Vivas, no município de Tabuleiro do Norte – Ceará.

Específicos

- Identificar as concepções de convivência com o semiárido e a metodologia de construção das tecnologias sociais, contidas nos documentos oficiais que deram concretude ao Projeto Comunidades Vivas;
- Descrever impactos socioeconômicos e ambientais da implantação de biodigestores e biodúguas nas comunidades de: Assentamento Groelândia, Currais e Gangorinha.
- Compreender a relação das comunidades envolvidas com os atores/organizações externas, especialmente, com relação ao papel desempenhado pelas famílias beneficiadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa em questão não apresentará riscos aos participantes, em virtude de se tratar apenas de entrevistas que não emitir suas opiniões acerca da implantação de tecnologias sociais nas comunidades estudadas. Sendo resguardado o sigilo e privacidade dos dados obtidos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é interessante e compatível com uma pesquisa de mestrado, sendo necessárias adequações listadas abaixo, para deixá-la adequada para a sua execução.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não foram apresentados de forma satisfatória.

Recomendações:

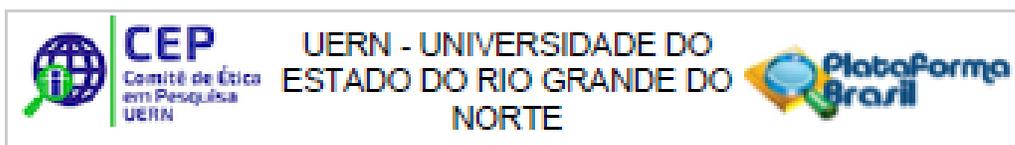
A carta de anuência, caso seja necessária, deverá conter o timbre da instituição (comunidades dos Assentamento Groelândia, Currais e Gangorinha), assinatura do responsável e carimbo. Utilizar modelo disponível na página;

Declaração de início da pesquisa, deverá ser assinado pelo responsável pela pesquisa;

O cronograma não indica o ano de execução da pesquisa. Favor adequar;

Todo projeto de pesquisa, apresenta algum tipo de risco. Favor rever (no TCLE foi apresentado de forma satisfatória);

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
 Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.810-000
 UF: RN Município: MOSSORO
 Telefone: (84)3312-7032 E-mail: cep@uern.br



Continuação do Parecer: 3-445-199

Não foi localizado no projeto os benefícios da pesquisa. Favor inserir.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto pendente, sendo necessário as adequações sugeridas acima

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1379709.pdf	18/06/2019 14:05:11		Aceito
Outros	carta_de_anuencia_modelo.doc	18/06/2019 12:17:08	silmara katiuscia mala barros	Aceito
Outros	Termo_de_uso_da_imagem.docx	18/06/2019 12:14:18	silmara katiuscia mala barros	Aceito
Outros	Modelo_Entrevista.docx	18/06/2019 12:12:40	silmara katiuscia mala barros	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_comite_de_etica_Silmara.docx	18/06/2019 12:11:24	silmara katiuscia mala barros	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_escla recido_TCLE_modelo.docx	18/06/2019 12:10:14	silmara katiuscia mala barros	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_inicio_pesquisa.doc	18/06/2019 12:06:01	silmara katiuscia mala barros	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	18/06/2019 12:05:33	silmara katiuscia mala barros	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	18/06/2019 12:00:35	silmara katiuscia mala barros	Aceito

Situação do Parecer:

Pendente

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
 Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.610-000
 UF: RN Município: MOSSORO
 Telefone: (84)3312-7032 E-mail: cep@uern.br



Continuação do Parecer 3.445/189

MOSSORO, 09 de Julho de 2019

Assinado por:
Pablo de Castro Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central - UERN
Bairro: Presidente Costa e Silva CEP: 59.610-000
UF: RN Município: MOSSORO
Telefones: (84)3312-7032 E-mail: cep@uern.br

ANEXO B – Cadastro da Família Beneficiada

COMUNIDADES VIVAS

CONTRATO DE GESTÃO IACe/SDA Nº 42/2018

EDITAL DE CREDENCIAMENTO Nº 032/2018

CONTRATO IACe/IDFC Nº 067/2018

CADASTRO DA FAMÍLIA BENEFICIÁRIA

DADOS DO/A BENEFICIÁRIO/A:

Nome:		Apelido:	
CPF:	RG:	DN:	
Endereço:			
Escolaridade:		Estado Cível:	
Bolsa Família: () Sim () Não		NIS:	
Nº DAP:		Naturalidade:	
Coordenadas: Lat.		Long.	
Tecnologia:	Bioágua ()	Biodigestor ()	

DADOS DO/A CONJUGE:

Nome:		Apelido:	
CPF:	RG:	DN:	
Escolaridade:		Naturalidade:	
NIS:		Contato:	

COMPOSIÇÃO FAMILIAR:

Nome	Idade	Escolaridade	Parentesco

AGRICULTURA:

Milho (ha)		Feijão (ha)		Mandioca (ha)		Cajueiro (há)	
Horta (há)		Sorgo (há)		Outros:			

PECUÁRIA:

Bovinos (cab)		Ovinos (cab)		Caprinos (Cab)		Suinos (cab)	
Aves (cab)		Equideos		Outros:			

ASSINATURAS:

Assinatura/Carimbo do/a Técnico/a	
------------------------------------------	--

TERMO DE COMPROMISSO

EU, _____, declaro para os devidos fins de direito, que em caso de selecionado para participar como beneficiário do **PROJETO COMUNIDADES VIVAS** nossa unidade familiar se compromete a participar das atividades de capacitação, ações de assessoria técnica e extensão rural, e outros eventos previstos no projeto, bem como atuar ativamente disponibilizando mão de obra familiar para perfuração do local e auxiliar na construção das tecnologias sociais.

BIODIGESTOR

BIOÁGUA.

Comprometo-me também em permitir o acesso da equipe técnica do IDFC – Instituto de Desenvolvimento e Formação Cidadã à nossa Unidade de Produção Familiar Rural – UPFR para implementação da referida tecnologia social, bem como permitir o uso das imagens de nossa família e da tecnologia implantada na UPFR para divulgação das ações do projeto, assim como permitir futuras visitas para intercâmbio e troca de experiências com agricultores/as familiares de outras comunidades.

Tabuleiro do Norte-CE, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do/a beneficiário/a do Projeto
Responsável pela UPFR

ANEXO C – Folder de Divulgação do Projeto



APOIE O INSTITUTO BRO TAR

BANCO DO BRASIL
ACÉNCIA: 2701-4
CON TA CORRENTE: 29561-2
CNPJ: 09.942.296/0001-34

DOE TAMBÉM PELO NOSSO SITE:
www.institutobrotar.org.br/doe

INSTITUTO BRO TAR

Rua Boissière Maciel, 44-214 - Centro
Tabela do Norte - Curitiba
Tá - (081) 214-0244
com tudo de melhor do mundo
@ Instituto Brotar
www.institutobrotar.org.br

Mostra o apoio do patrocinador

FEIRA AGRICOLA

5 anos de apoio ao Brotar -
O melhor do mundo em sua mão

BLVD

YOGA

ANEXO D – Banner de Apresentação do Biodigestor na Feira Avelino Científico, 2019

III MOSTRA CIENTÍFICA – AVELINO FAZ CIÊNCIA

BIODIGESTOR: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

Rudson de Freitas Carneiro¹
 Jardênia Fernandes Maia²
 Adeilton Freire Moreira³; Sílmaria Kallósia Maia Barros³
 1. Alunos da EEEP Avelino Magalhães
 2. Professor Orientador
 3. Professora Coorientadora




INTRODUÇÃO

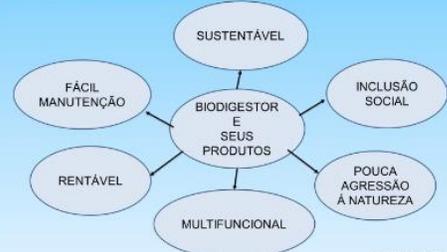
No Brasil, a manutenção de resíduos sólidos vêm gerando grandes transtornos ambientais. Os problemas decorrem da falta de cuidado com o lixo orgânico ao armazená-los em lixões acumulando-o e emitindo o gás metano na atmosfera. Segundo o instituto de recursos mundiais, o Brasil é o 7º país que mais emite gases de efeito estufa no mundo.



Fonte: www.eurpari.europa.eu, 2015

RELEVÂNCIA DO PROJETO

Figura 3. Fluxograma sobre a importância e vantagens sobre o biodigestor.



Fonte: Pesquisa direta, 2019

OBJETIVO

- Reaproveitar resíduos sólidos orgânicos e o gás metano para trazer uma alternativa sustentável à produção de gás de cozinha e de energia elétrica.
- Testar a eficiência e viabilidade do gás produzido no biodigestor.

IMPACTO DO PROJETO

O desenvolvimento deste projeto proporciona a produção de gás, biofertilizantes e energia elétrica, sendo um destino adequado aos resíduos sólidos. No entanto, a queima do gás metano (CH₄) produz dióxido de carbono (CO₂).



Fonte: Ebañ, 2014.

METODOLOGIA

Figura 2. Diagrama sobre a fabricação do biodigestor.



Fonte: Pesquisa direta, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de testes feitos percebe-se uma quantidade de gás sendo liberado. Com isso conseguimos alcançar o nosso principal objetivo que é produzir o gás metano para substituir o gás de cozinha. O trabalho encontra-se em andamento, visando não só a produção de gás, mas também a produção de energia elétrica.

Matéria orgânica	Quantidade de gás	Quantidade de calor	Tempo
10 Kg de restos de alimento	0,5m ³ de Biogás	2750 kcal	2 semanas
1 Kg de repolho roxo	0,1m ³ de Biogás	550 kcal	1 semana

Quadro 1. Resultado. Fonte: Pesquisa direta, 2019

CONTATOS

E-mail: rudsoncarneiro@hotmail.com
 Telefones: Rudson (88) 999074017 ; Jardênia (88) 998040990

REFERÊNCIAS

COELHO, S. T. et al. **GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DO BIOGÁS PROVENIENTE DO TRATAMENTO DE ESGOTO**. in: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 6., 2006, Campinas. Disponível em: <http://www.proceedings.acielfo.br/scielo.php?script=sci_arttext&id=MSC000000022006000100070&lng=en&nrm=abn>. Acesso em: 02 set. 2019.

COLATTO, L. LANGER, M. Biodigestor – resíduo sólido pecuário para produção de energia. **Revista Unoesc & Ciência** – ACET, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 119-128, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/acet/article/view/738/pdf_203>. Acesso em: 19 jun. 2019.

FRIGO, K. D. A. et al. Biodigestores: seus modelos e aplicações. **Revista Acta Iguazu**, Cascavel, v.4, n.1, p. 57-65, 2015. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/12528>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Instituição: EEEP Avelino Magalhães – Tabuleiro do Norte / Ceará - FONE: 3424-3815 / avelinom@escola.org.br