



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO –
CAMPUS SERRINHA

VILQUE ERIC MALTA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS: FERRAMENTAS VIABILIZADORAS DE
SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO, BRASILEIRO.**

SERRINHA - BA

2024

VILQUE ERIC MALTA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS: FERRAMENTAS VIABILIZADORAS DE
SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO, BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-
Campus Serrinha, como requisito parcial
para a obtenção do título de Tecnólogo em
Gestão de Cooperativas.

Orientador: Dr. Heron Ferreira Souza

SERRINHA - BA

2024

Malta, Vilque Eric

M261t Tecnologias sociais: ferramentas viabilizadoras de sustentabilidade no semiárido nordestino brasileiro/ Vilque Eric Malta.- Serrinha, Ba, 2024.
48 p.; il.: color.

Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Gestão de Cooperativas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Serrinha.

Orientador: Prof. Dr. Heron Ferreira Souza.

1. Convivência com o semiárido. 2. Fossa verde. 3. Dessalinizador. 4. Biodigestor. 5. Fogão ecoeficiente. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. II. Souza, Heron Ferreira (Orient.). III. Título.

CDU: 628.42

VILQUE ERIC MALTA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS: FERRAMENTAS VIABILIZADORAS DE
SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO, BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Baiano—*Campus* Serrinha como requisito parcial para
obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão de
Cooperativas.

APROVADO EM 16 / 08 / 2024.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

ERASTO VIANA SILVA GAMA

Data: 19/08/2024 22:07:17-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Me. Erasto Viana Silva Gama (Membro interno)

IF Baiano



Documento assinado digitalmente

EDEILSON BRITO DE SOUZA

Data: 19/08/2024 22:01:40-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Esp. Edeilson Brito de Souza (Membro externo)

Mestrando em Botânica - UFRGS



Documento assinado digitalmente

HERON FERREIRA SOUZA

Data: 19/08/2024 21:41:13-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Heron Ferreira Souza (Orientador)

IF Baiano

SERRINHA - BA

2024

DEDICATÓRIA

A Tiago Pereira,

Meu primo, meu amigo, meu irmão de coração. Sua presença iluminava cada momento, e sua ausência deixa um vazio imenso em nossas vidas. Este trabalho sem sombras de dúvidas é inteiramente em homenagem à sua memória, ao impacto que você teve em mim e em todos que tiveram a sorte de conhecer você. Sua alegria contagiante e seu espírito generoso nunca serão esquecidos. Em cada página deste trabalho, em cada palavra escrita, há um pedaço de você, pois sua influência e amor estão entrelaçados em tudo que sou e tudo que faço.

Onde quer que você esteja, espero que possa sentir o quanto é amado e o quanto sua falta é sentida. Este trabalho é especialmente para você, com todo meu carinho, amor e saudade.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho não seria possível sem o apoio, incentivo e dedicação de muitas pessoas que estiveram ao meu lado durante esta jornada. A todos, minha eterna gratidão.

Agradeço imprescindivelmente às minhas queridas irmãs, Erica Malta e Jessica Naiane, por estarem sempre ao meu lado, oferecendo amor, compreensão e apoio incondicional. Vocês são minhas fontes de inspiração e força, e este trabalho é tanto meu quanto de vocês.

Ao meu orientador, Dr. Heron Ferreira Souza, por ter me orientado de uma maneira clara, e paciente. Sua dedicação e compromisso com minha formação foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Agradeço também ao meu amigo Erick Oliveira, pela ajuda, troca de conhecimentos, incentivos e pelas inúmeras conversas que me ajudaram a manter a motivação, por todas as risadas compartilhadas nos momentos mais desafiadores. Sua amizade tornou esta jornada muito mais leve e gratificante.

Ao meu amigo Lucas Silva, pelo apoio constante, por todas as vezes que me deu carona. Nossas conversas foram essenciais para o fortalecimento de nossa amizade. Sua presença em minha vida é um presente inestimável que guardo com muito carinho.

A minha mãe Maria Rosivalda por sempre acreditar em meu potencial e pelos traços guerreiros que adquirir dela.

Aos meus professores, Márcia Eliana, Heron Ferreira, Etienne Santiago, Leticia Caribé e Suellen Nascimento, por compartilharem seus conhecimentos com tanta dedicação e paixão, e por acreditarem em meu potencial. Suas lições vão além das salas de aula e continuarão a guiar meu caminho.

Villon-sur-Sarthe, França

29 de julho de 1714

“Uma garota está correndo para salvar a própria vida.”

- A Vida Invisível de Addie Larue

MALTA, Vilque Eric. **TECNOLOGIAS SOCIAIS: FERRAMENTAS VIABILIZADORAS DE SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO, BRASILEIRO.** 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão de Cooperativas) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Serrinha*, Serrinha, BA, 2024.

Resumo

O semiárido nordestino é uma região que apresenta condições climáticas com longos períodos de estiagem, o que acaba impactando a vida de moradores de comunidades locais. Neste contexto, as tecnologias sociais podem se tornar uma ferramenta fundamental para a sustentabilidade ambiental e sustentação econômica para a região. Por isso, a presente pesquisa teve como objetivo analisar pesquisas empíricas sobre tecnologia social no semiárido nordestino apontando, principalmente, os resultados relacionados à sustentabilidade ambiental e sustentação econômica nas comunidades e a convivência com o semiárido. Além disso, buscou descrever o contexto socioeconômico e ambiental do semiárido nordestino, identificando os principais tipos e características das Tecnologias Sociais utilizadas no semiárido nordestino e analisar os benefícios sociais, econômicos e/ou ambientais dessas tecnologias abordadas nas pesquisas empíricas sobre o semiárido nordestino. Teve como metodologia a abordagem qualitativa, com a pesquisa do tipo bibliográfica, envolvendo a consulta, sistematização de dados e análise analítico-interpretativa de artigos científicos selecionados em repositórios específicos. Como resultados, foram identificados diferentes tipos de tecnologias sociais com as mais variadas formas de aplicação – garantia de água potável, gestão de resíduos orgânicos, biogás, dentre outras – fortemente relacionadas com a sustentabilidade ambiental nas comunidades, a convivência com o semiárido e a reutilização de materiais que seriam descartados na natureza. As diversas estratégias de viver e produzir de forma integrada com a natureza guardam relação direta com a economia local de famílias que convivem e vivem no bioma caatinga e resultam também em sustentação econômica.

Palavras-Chave: Convivência com semiárido; Fossa verde; Dessalinizador; Biodigestor; Fogão ecoeficiente.

MALTA, Vilque Eric. **SOCIAL TECHNOLOGIES: TOOLS ENABLE SUSTAINABILITY IN THE SEMI-ARID NORTHEAST, BRAZIL.** 48 p. Work Course Conclusion (Technologist in Cooperatives Management) Federal Institute of Education, Science and Technology Baiano - *Campus Serrinha*, Serrinha, BA, 2024.

Abstract

The semi-arid northeast is a region that presents climatic conditions with long periods of drought, which ends up impacting the lives of residents of local communities. In this context, social technologies can become a fundamental tool for environmental sustainability and economic support for the region. Therefore, the present research aimed to analyze empirical research on social technology in the northeastern semi-arid region, mainly pointing out results related to environmental sustainability and economic support in communities and coexistence with the semi-arid region. Furthermore, it sought to describe the socioeconomic and environmental context of the northeastern semi-arid region, identifying the main types and characteristics of Social Technologies used in the northeastern semi-arid region and analyzing the social, economic and/or environmental benefits of these technologies addressed in empirical research on the northeastern semi-arid region. Its methodology was a qualitative approach, with bibliographical research, involving consultation, data systematization and analytical-interpretive analysis of scientific articles selected in specific repositories. As a result, different types of social technologies were identified with the most varied forms of application – guaranteeing drinking water, organic waste management, biogas, among others – strongly related to environmental sustainability in communities, coexistence with the semi-arid region and reuse of materials that would be discarded in nature. The various strategies for living and producing in an integrated way with nature have a direct relationship with the local economy of families who live and live in the caatinga biome and also result in economic support.

Keywords: Coexistence with semi-arid; Green septic tank; Desalination; Biodigester; Eco-efficient stove.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação gráfica do semiárido nordestino brasileiro.....	19
Figura 2 – Modelo de Biodigestor.....	29
Figura 3 - Fogão Ecoeficiente.....	31
Figura 4 - Representação do módulo de fossa verde (MFV).....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Seleção dos trabalhos.....	25
Quadro 2 - Critérios de inclusão e exclusão dos artigos.....	26
Quadro 3 – Artigos para extração de dados.....	28
Quadro 4 – Tipos de tecnologias sociais encontradas.....	29
Apêndice I – Quadro de extração de dados.....	47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. TECNOLOGIAS SOCIAIS E SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA PERSPECTIVA TEÓRICA E ANALÍTICA	17
3.1 SEMIÁRIDO NORDESTINO.....	19
3.2 COMBATE À SECA X CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO.....	21
4. METODOLOGIA	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1 OS PRINCIPAIS TIPOS E CARACTERÍSTICAS DE TECNOLOGIA SOCIAL IDENTIFICADOS	29
5.1.1 Biodigestor contínuo	29
5.1.2 Fogão Ecoeficiente	30
5.1.3 Dessalinizador de água salobra	31
5.1.4 Módulo de Fossa Verde (MFV).....	32
5.2 PARTICIPAÇÃO DOS PESQUISADORES NO DESENVOLVIMENTO DA TS.	33
5.3 PARTICIPAÇÃO DOS USUÁRIOS.	35
5.4 CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL	36
5.5 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	37
5.6 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE CULTURAL.....	38
5.7 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE POLÍTICA.....	39
5.8 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA	40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

A Tecnologia Social pode ser considerada como uma abordagem inovadora e criativa para solucionar problemas concretos e gerar mudança social efetiva, promovendo estratégias socioproductivas ambientais sustentáveis e inclusão social. Essas soluções buscam utilizar recursos disponíveis de forma eficiente, potencialmente envolvendo a participação ativa da comunidade afetada.

O principal objetivo da tecnologia social é propor e trazer uma melhoria na qualidade de vida das pessoas, principalmente daquelas em situação de vulnerabilidade. Além disso, por meio dela, é possível que as comunidades rurais possam ter seu desenvolvimento comunitário potencializado, já que ela contribui para o fortalecimento e identidade dos empreendimentos solidários locais.

Uma de suas características é a capacidade de adaptação e replicação em diferentes contextos e comunidades, conforme entende a Rede de Tecnologia Social. Porém, segundo Correio (2011), o principal objetivo a ser considerado no que conceitualmente precisa ser demarcado teórico-politicamente por Tecnologia Social é o “[...] desenvolvimento de tecnologias alternativas à tecnologia convencional (TC), que é produzida pela e para a empresa privada, e que sejam adequadas aos princípios do que se denomina no Brasil ‘Economia Solidária’ (ES)” (Correio, 2011, p. 1).

ale ressaltar que a tecnologia social não se limita apenas a produtos ou equipamentos tecnológicos, mas também envolve processos, metodologias e formas de organização que visam promover o bem-estar social de coletividades ou comunidades. Para que elas gerem efeitos propulsores ascendentes e duradouros, é essencial que haja uma abordagem participativa e colaborativa, envolvendo as comunidades afetadas no processo de concepção, implementação e avaliação das soluções propostas. Além disso, é fundamental o apoio de políticas públicas e parcerias entre diferentes atores, incluindo organizações da sociedade civil, cooperativas e instituições governamentais.

Em suma, elas representam uma abordagem inovadora e promissora para enfrentar os desafios sociais contemporâneos, buscando criar soluções sustentáveis e inclusivas que possam transformar positivamente a vida das pessoas e das comunidades rurais do semiárido nordestino brasileiro.

Neste viés, busca-se entender como as tecnologias sociais¹ podem fomentar o processo de sustentabilidade no contexto do semiárido nordestino, considerando as práticas socioeconômicas, culturais, políticas e ambientais.

A escolha do objeto de estudo se fundamenta na necessidade premente de fomentar e potencializar soluções inovadoras e sustentáveis para uma região notoriamente desafiadora em termos de consciência para uma convivência com o semiárido e de superação dos entraves de desigualdades socioeconômicas. O Semiárido nordestino, marcado por longos períodos de estiagem e recursos hídricos limitados, requer abordagens que vão além das soluções convencionais. A inserção de Tecnologias Sociais nesse contexto pode ser um potencial vetor de transformação, capaz de promover o desenvolvimento da agricultura familiar, dos empreendimentos econômicos solidários e das comunidades.

Neste sentido, observou-se uma grande relevância social de estudo, o que fomentou a curiosidade de pesquisa do tema, voltado para o semiárido nordestino, já que pode trazer uma série de motivações, as quais se convergem para a relevância e atualidade desta área de estudo, como por exemplo a contribuição para dar visibilidade às tecnologias sociais no contexto do semiárido nordestino, pois essa pesquisa oferece uma contribuição valiosa para o campo de estudo, já que abordará as estratégias para o fomento da sustentabilidade na região semiárida.

A escolha do objeto de pesquisa se deu por conta da disciplina optativa de Tecnologias Sociais, ministrada pela professora Letícia Caribé, ofertada pelo curso de Tecnologia em Gestão de Cooperativas, que trouxe aspectos que contribuíram para a busca mais profunda do tema, a fim de entender como se dá o processo de implantação e uso dessas tecnologias. A partir disso surgiu a necessidade de pesquisar sobre o tema, já que ele se fundamenta na urgência de enfrentar os desafios socioambientais, tendo em vista que o semiárido nordestino é caracterizado por condições climáticas adversas e escassos recursos hídricos, fatores que, associados às questões políticas, exacerbam os problemas do direcionamento políticos adequados, insegurança alimentar e degradação ambiental.

Nessa perspectiva, isso emerge como uma estratégia essencial para impulsionar a sustentabilidade local proporcionando alternativas inovadoras e

¹ Renato Dagnino utiliza a categoria teórica Tecnologia Social em seus trabalhos, da qual comungamos aqui. Contudo, utilizaremos o termo Tecnologias Sociais, no plural, quando nos referirmos a diferentes tipos de tecnologia social.

acessíveis para a potencialização de estratégias de convivência com o semiárido e de agricultura sustentável com potencial de replicação e implementação em diversas regiões que compõem o semiárido nordestino. Além disso, esse estudo permite contribuir com a discussão política para a formulação de estratégias adequadas às condições socioambientais específicas desta região.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa bibliográfica tem como objetivo analisar pesquisas empíricas sobre tecnologia social no semiárido nordestino apontando os resultados relacionados à sustentabilidade nas comunidades.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o contexto socioeconômico e ambiental do semiárido nordestino;
- Identificar os principais tipos e características das Tecnologias Sociais utilizadas no semiárido nordestino;
- Analisar os aspectos socioeconômicos, ambientais, políticos e culturais da Tecnologia Social abordada nas pesquisas empíricas sobre o semiárido nordestino.

3. TECNOLOGIAS SOCIAIS E SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA PERSPECTIVA TEÓRICA E ANALÍTICA

A tecnologia tem estado relacionada a uma narrativa incessante de inovação e progresso desde os primórdios da humanidade. Desde os tempos antigos, os avanços tecnológicos moldaram o cotidiano trazendo uma trajetória marcada por saltos impressionantes, por esse motivo vem tomando notoriedade no campo das ciências sociais. Na perspectiva da trajetória do desenvolvimento tecnológico, a emergência do tecnocentrismo alinhado aos interesses do capitalismo industrial, pondo em xeque a questão ambiental e social, recoloca a necessidade de pensar o direcionamento da tecnologia voltado para o bem-estar ambiental, social e econômico (Mol e Spaargaren, 1995).

Nesse sentido, a Tecnologia Social (TS) é vista como um modelo inovador e estratégico de trazer soluções de fácil aplicação para questões socioeconômicas, políticas e ambientais, visando a integralização da sustentabilidade no contexto social do qual é aplicada (Dagnino, 2014).

Para Dagnino (2014), a TS não é somente um modelo de tecnologia, mas sim uma prática ou conceito que possa transformar o pensamento de determinadas comunidades. Do ponto de vista teórico, a TS pode ser compreendida como a convergência entre inovação tecnológica e impacto social. Ou seja, ela incorpora abordagens interdisciplinares que combinam conhecimentos de diversas áreas, como as ciências sociais, engenharia e design, para desenvolver soluções que abordam desafios sociais específicos. Nesse sentido, a TS transcende a mera aplicação de tecnologias avançadas, priorizando a participação das comunidades e a adaptação das soluções tecnológicas às suas realidades contextuais.

A compreensão desta perspectiva pode se tornar uma solução para diversos problemas que impactaram e (ou) impactam o contexto do semiárido nordestino, já que esta região possui um aspecto propício a longos períodos de estiagem. Nesse sentido, a tecnologia social envolve uma análise crítica das interações entre *tecnologia* e *sociedade*, motivando a participação coletiva e comunitária, levando em consideração não apenas os aspectos técnicos das soluções propostas, mas também seus impactos sociais, econômicos, culturais e ambientais. A avaliação cuidadosa desses aspectos é essencial para garantir que as tecnologias sociais sejam

verdadeiramente inclusivas, sustentáveis e capazes de promover mudanças positivas nas comunidades em que são implementadas.

De acordo com El-Deir e Carrasco,

Tratar da concepção de TS significa reconhecer a diversidade de fatores que estão implicados na construção e no desenvolvimento de uma TS; entre eles pode-se citar a transformação social, a participação direta da população, o sentido de inclusão social, a melhoria das condições de vida, o atendimento de necessidades sociais, a sustentabilidade socioambiental e econômica, a inovação, a capacidade de atender necessidades sociais específicas, a organização e sistematização da tecnologia, o diálogo entre diferentes saberes (acadêmicos e populares), a acessibilidade e a apropriação das tecnologias, a difusão e ação educativa, a construção da cidadania e de processos democráticos, a busca de soluções coletivas, entre outros, que são sustentados por valores de justiça social, democracia e direitos humanos. (El-Deir e Carrasco, 2016, p. 28).

Nessa perspectiva apontada pelos autores, mostra como a TS pode ser viabilizadora de sustentabilidade no semiárido nordestino brasileiro, se analisados os fatores de reconhecimento desta no contexto social, ambiental e econômico. Ou seja, é necessária uma análise do contexto da comunidade na qual a Tecnologia Social será construída / implantada, a relação entre os participantes desse processo e como se darão nisso a construção, partilhamento e reelaboração dos conhecimentos e saberes.

De acordo com Otterloo, em consonância com os pressupostos da Rede de Tecnologia Social, a “Tecnologia Social compreende produtos, técnicas ou metodologias, reaplicáveis, desenvolvidas em interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (Otterloo, 2009, p. 230 *apud* Vasconcelos et al., 2021, p. 182). Desse modo, a tecnologia social deve proporcionar aos usuários a facilidade de utilização, replicação e inclusão.

De acordo com Barros:

É preciso que as pessoas e as organizações que desenvolveram essas tecnologias apercebam-se da importância do que fazem e assumam o fato de que são desenvolvedoras de tecnologias. Não de qualquer tecnologia, mas daquelas que apresentam características como: serem intensivas em conhecimento, poupadoras de recursos, geradoras de trabalho e de renda, promotoras de inclusão social e

que, ainda, contribuam para a construção de um mundo melhor, mais justo, solidário e sustentável. (Barros, 2009. p.10)

Portanto, não precisa ser apenas uma ferramenta concreta que seja palpável, mas sim uma solução que possa modificar a realidade da comunidade na qual ela será aplicada. Quando se faz o recorte para o semiárido nordestino, no que concerne a convivência com o semiárido, as TS podem e devem se tornar uma ferramenta de mudança nas dimensões culturais, políticas, sustentáveis, ambientais e socioeconômicas. Partindo desse pressuposto cabe uma análise do contexto do semiárido brasileiro e sua composição territorial, para entender melhor como as tecnologias sociais podem contribuir para as dimensões apontadas acima.

3.1 SEMIÁRIDO NORDESTINO

O semiárido brasileiro é uma região com diversidade de fauna e flora e predomínio do bioma caatinga. Esta região abrange boa parte dos estados nordestinos e áreas dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, conforme Figura 1.

Figura 1: Representação gráfica do Semiárido brasileiro, (IBGE, 2024)



Fonte: IBGE (2024)

De acordo com Sousa *et al.* (2017), o semiárido brasileiro está localizado numa região intertropical, “caracterizada por clima quente, umidade relativa do ar elevada, distribuição irregular da pluviometria, tanto temporal quanto espacial, e alternância entre anos secos e chuvosos, além de taxa de evaporação muito elevada” (Sousa *et al.*, 2017 *apud* Vieira, 2022 p. 2)

Além disso, as formações geológicas são basicamente cristalinas, com solos rasos, alto coeficiente de escoamento superficial e cobertura vegetal espessa de caatinga (Sousa *et al.*, 2017 *apud* Vieira, 2022)

O semiárido é uma região com longos períodos de estiagem, sendo necessário estabelecer processos sustentáveis de convívio com o bioma caatinga. Nesse sentido, é interessante observar que as tecnologias sociais podem contribuir para o enriquecimento e valorização desse espaço cheio de riquezas naturais e tirar esse estigma de que a seca é um problema e entender que é possível conviver com ela, em que para isso se faz necessário constituir práticas sociais e produtivas adequadas ao contexto ambiental e a garantia de direitos sociais básicos a partir de políticas públicas efetivas, inclusive que tenham como objetivo fomentar as tecnologias sociais e a economia solidária.

Celso Furtado (1998), em *Seca e Poder*, ressalta que:

O drama do Nordeste é demasiado conhecido. Não é de hoje e nem vou responsabilizar um determinado governo. A responsabilidade maior é da classe política nordestina, que se prevalece das suas posições no governo para dificultar a formulação de uma política (Furtado, 1998, p. 15).

Nessa perspectiva apontada por Furtado (1998), é possível entender a necessidade de formular políticas que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável, a inclusão social e garantir a convivência com o semiárido. Essas questões da convivência com o semiárido se mostram pertinentes quando se observa o contexto da região semiárida, pois as práticas de convivência garantem que as pessoas possam sobreviver em meio aos longos períodos de estiagem, que é a principal característica desta região.

Portanto, o ponto central para pensar o semiárido, de acordo com as reflexões levantadas por Furtado (1998), consiste no enfrentamento da histórica ideia de combate à seca a partir da concepção teórica e política de convivência com o semiárido. Furtado (1998) deixa explicitado que o problema do nordeste brasileiro,

especificamente, o semiárido, é uma questão política, o que seria um equívoco responsabilizar univocamente as condições climáticas pelas condições precárias de vida da população.

3.2 COMBATE À SECA X CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

O combate à seca e a convivência com o semiárido nordestino representam abordagens distintas. Enquanto a primeira se concentra em medidas emergenciais e paliativas para mitigar os impactos imediatos da escassez, com forte cunho assistencialista; a convivência com o semiárido propõe uma visão mais ampla e integrada, focada na adequação socioprodutiva à dinâmica da natureza, a partir de tecnologias sociais, práticas sustentáveis e políticas públicas articuladas, a fim de possibilitar uma melhor qualidade de vida às comunidades que vivem no semiárido nordestino brasileiro, possibilitando o que Furtado (1998) afirmava sobre a possibilidade da convivência com o semiárido.

Muito se falou do “combate à seca”, mas como combater algo que é inerente à região? A solução mais viável para mitigar esses impactos causados pela seca é entender que não se pode combater e sim conviver com ela (Furtado, 1998).

Nesse sentido, é possível compreender que a convivência com o semiárido pode ser feita por meio da constituição de estratégias sociotécnicas e políticas que possam proporcionar o enfrentamento dos impactos negativos causados pela seca. Enfrentar, não no velho sentido de combater, mas, no sentido de reconhecer as necessidades específicas, singulares e particulares das populações e comunidades que vivem no semiárido e construir alternativas viáveis de reprodução autônoma e digna da vida material e imaterial, de modo a romper os processos opressores de dependência ou subordinação política, fortemente característicos das práticas coronelistas e da chamada “indústria da seca” (entendida como um meio de produção de votos) no semiárido (Furtado, 1998).

Temos uma ideia retratada por Malvezzi (2007) que fundamenta de forma provocativa que “os povos do gelo podem viver no gelo, os povos do deserto podem viver no deserto, os povos das ilhas podem viver nas ilhas, então porque a população da região semiárida não pode viver bem também?” (Malvezzi, 2007, p. 11).

Celso Furtado (1998) já dizia que era possível conviver com o semiárido, o único problema era a falta de políticas e ações governamentais que pudessem dar recursos para que a população pudesse fazer do semiárido um meio de sustento. Reforça-se com isso que “O problema não está somente no clima, mas também na falta de políticas públicas estruturantes eficazes e técnicas que possibilitem a convivência com o semiárido e a permanência do homem e mulher nele” (Teles, 2020, p. 331).

Ou seja, ao invés de apenas tentar combater a seca, a abordagem da convivência reconhece a seca como um fenômeno recorrente e inevitável, e busca promover a sustentação socioeconômica frente a essas condições climáticas. Isso implica na garantia de acesso à água, promove a segurança alimentar, o desenvolvimento socioeconômico e a preservação cultural das famílias que convivem nesta região.

O termo convivência com o semiárido vai muito além da simples ideia de relações interpessoais, recorrente no senso comum. Seu sentido, por outro lado, é carregado de conteúdo político (outra visão de desenvolvimento, forte participação social e necessidade de políticas públicas efetivas), socioeconômico (valoriza a organização social e os processos coletivos de produção), simbólico (valoriza a cultura das populações do semiárido, inclusive no tocante a relação com a natureza) e ambiental (pois entende que a vida se constrói na relação com a natureza, não buscando dominá-la, mas construindo processos de adequação da vida material às condições regenerativas do bioma caatinga) (Malvezzi, 2007).

Nesse sentido, Conti e Schroder (2013) afirmam que

Conviver com o Semiárido significa viver, produzir e desenvolver-se, não dentro de uma mentalidade que valoriza e promove a concentração de bens, mas sim enfatiza a partilha, a justiça e a equidade, querendo bem a natureza e cuidando de sua conservação. Conviver com o semiárido não significa apenas empregar a convivência com o semiárido e suas potencialidades. Significa abraçar uma proposta de desenvolvimento que afirma ser o semiárido viável, ser o seu povo inteligente e capaz, ser a natureza do semiárido rica é possível, desde que os seres humanos com ela se relacionem de modo respeitoso e que haja políticas adequadas (Conti e Schroder, 2013, p.64).

Portanto, é preciso entender que viver nessa região é possível quando são construídas e proporcionadas as condições adequadas para a convivência. Por isso, Conti e Schroder (2013) reafirmam o conceito de convivência destacando que a valorização do ambiente, a justiça social e as políticas públicas são condições

fundamentais para mitigar os impactos degradantes, como os que ocorriam nos longos períodos de seca, que é bem retratado no livro de Graciliano Ramos, *Vidas Secas*², no qual destacou que era preciso se deslocar de um local para o outro pela sobrevivência.

Desse modo, com a construção de processos sociotécnicos viáveis, econômica e ambientalmente sustentáveis, de fácil replicação e calcadas na participação coletiva e numa perspectiva alternativa às tecnologias capitalistas (convencionais e hegemônicas), assim como vontade política dos governantes para formular e implementar políticas públicas estratégicas, é possível contribuir para uma convivência com o semiárido e desconstruir o discurso falacioso de combate à seca.

² RAMOS, Graciliano, 1892-1953. - *Vidas Secas*, 1 ed. Rio de Janeiro: Cameron, 2021. Lançado originalmente em 1938, *Vidas secas* retrata a vida miserável de uma família de retirantes sertanejos obrigada a se deslocar de tempos em tempos para áreas menos castigadas pela seca. O pai, Fabiano, caminha pela paisagem árida da caatinga do Nordeste brasileiro com a sua mulher, Sinhá Vitória, e os dois filhos, que não têm nome, sendo chamados apenas de “filho mais velho” e “filho mais novo”. São também acompanhados pela cachorrinha da família, Baleia, cujo nome é irônico, pois a falta de comida a fez muito magra.

4. METODOLOGIA

Esse trabalho apoia-se na abordagem qualitativa que, segundo Yin (2016), pode ser mais bem entendida a partir de cinco características específicas:

1. estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real;
2. representar as opiniões e perspectivas das pessoas de um estudo;
3. abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem;
4. contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e
5. esforçar-se por usar *múltiplas fontes de evidência* em vez de se basear em uma única fonte. (Yin, 2016, p. 29)

Deste modo a pesquisa foi feita envolvendo a consulta, sistematização de dados e análise analítico-interpretativa de artigos científicos selecionados em repositórios definidos, considerando os estudos empíricos sobre tecnologias sociais no semiárido a fim de apreender os aspectos relacionados aos conjuntos de sustentabilidade definidos por Dagnino (2014), principalmente.

Utilizou-se, no âmbito da abordagem qualitativa, a pesquisa do tipo bibliográfica que, segundo Gil (2008), utiliza-se de materiais já produzidos como artigos e em geral faz parte de estudos com recorte exploratório – quando se pretende saber mais sobre determinado tema a fim de contribuir com pesquisas futuras. Naquilo que concerne a apreensão de elementos a serem analisados nos materiais selecionados, a partir de categorias analíticas definidas para a coleta de dados (no caso aqui, qualitativos, por envolver aspectos não quantificáveis e que envolve valores, atitudes e dimensões da vida social) é também importante confrontar esses dados com outros materiais, a fim de “[...] analisar em profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições [...]” (Gil, 2008, p. 51).

A partir da adoção da pesquisa bibliográfica foi possível a compilação, análise e síntese de artigos científicos sobre o objeto de estudo, especificamente a relação entre Tecnologia Social e a sustentabilidade, de modo a apontar pistas para a compreensão da Convivência com o Semiárido Nordeste.

Essa pesquisa utilizou como recorte temporal os artigos científicos publicados nos últimos 12 anos para garantir a relevância das informações em diferentes contextos da política nacional.

Foi utilizada como local de busca as plataformas Periódicos CAPES e Scielo. A escolha dos artigos foi feita utilizando as palavras-chave “*Tecnologia Social*” and

“*semiárido*” no periódico CAPES (especificamente nas coleções DOAJ e *Web of Science*) e, ainda, na plataforma Scielo. Na coleção DOAJ foram encontrados 198 artigos e na *Web of Science* foram encontrados 10 artigos. No Scielo foram encontrados 04 artigos. Conforme apresentado no Quadro 1. A seguir, descreveremos como se deu o processo de seleção dos artigos.

Quadro 1: Seleção dos trabalhos.

Coleção	Palavras-chave utilizadas	Trabalhos localizados	Excluídos após a leitura de título e resumo	Excluídos após a leitura completa	Selecionados
		Data da pesquisa			
Coleção DOAJ Directory of Open Access Journals (acesso a partir do Periódico CAPES)	Tecnologia Social and semiárido	14/03/2024 a 20/03/2024 - 198 trabalhos	187	9	2
ScieLO	Tecnologia Social and semiárido	14/03/2024 - 4 trabalhos	0	2	2
Coleção Web of Science (acesso a partir do Periódico CAPES)	Tecnologia Social and semiárido	14/03/2024 - 10 trabalhos	9	1	0

Considerando a extensão do semiárido, abarcando o nordeste brasileiro e parte da região norte de Minas Gerais e Espírito Santo, delimitou-se territorialmente as pesquisas realizadas no nordeste brasileiro.

Os critérios de inclusão e exclusão foram construídos tomando como base o problema e objetivos de pesquisa, o delineamento conceitual de tecnologia social e outros aspectos elencados a seguir (Quadro 2). Após a consulta inicial nos periódicos, os artigos foram selecionados inicialmente com base na análise de seus resumos e palavras-chave. Posteriormente, houve a leitura integral dos textos para reavaliar a inclusão e exclusão dos artigos selecionados na fase exploratória (Gil, 2002). Desse modo, foram utilizados como critérios de inclusão e exclusão:

Quadro 2: Critérios de inclusão e exclusão dos artigos.

Inclusão	Exclusão
Artigos de pesquisa empírica	Artigos de revisão bibliográfica
Conexão com o tema de pesquisa (Tecnologias Sociais e Semiárido)	Texto indisponível para acesso
Abordagens metodológicas aplicáveis	Ausência de revisão por pares
Artigos escritos em língua portuguesa (ou traduzidos para o português)	Artigos com práticas desenvolvidas fora da região Nordeste do Brasil
	Textos com discussão restrita aos aspectos agronômicos

Inclusão: Foram incluídos aqueles que estavam no escopo de pesquisa empírica, aqueles que apresentavam uma conexão direta ou indireta com o tema de pesquisa, fornecendo *insights* relevantes, abordagens metodológicas aplicáveis, práticas, ou resultados significativos decorrentes, por exemplo, da implementação de determinada tecnologia social, bem como artigos escritos em português

Exclusão: Artigos delineados como revisão bibliográfica ou de revisão sistemática, texto indisponível para acesso, discussão restrita aos aspectos técnicos e agronômicos, fortemente de caráter quantitativo, sem discussão de aspectos mais sociais, organizacionais e do processo de construção da tecnologia social e textos repetidos ou abordagens teóricas divergentes do campo de estudo da tecnologia social no Brasil. Além disso, foram descartados artigos com problemas de credibilidade, como ausência de revisão por pares.

No primeiro momento da busca dos artigos nas bases de dados com as palavras-chave indicadas no Quadro 1, procedeu-se a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos encontrados. Em um segundo momento, foi feita a leitura integral dos textos potencialmente enquadráveis nos critérios estabelecidos, a fim de confirmar sua seleção ou exclusão. Após essa etapa, definiu-se a seleção dos artigos realmente enquadrados nos critérios definidos para a pesquisa bibliográfica, partindo-se para a realização da leitura analítica dos artigos com o propósito de extrair os dados relevantes a partir das categorias analíticas definidas a priori, conforme o Apêndice I.

A leitura analítica tem como objetivo ordenar todas as informações contidas nos artigos selecionados para análise de dados, com base na leitura integral da obra ou texto selecionado identificando ideias, hierarquização e sintetização, para que dessa forma possam ser obtidas as respostas ao problema de pesquisa (se refere ao Apêndice I, quadro de extração de dados) (Gil, 2002).

Os aspectos e categorias analíticas definidas para a extração dos dados indicados no Apêndice I foram adaptados de Dagnino (2014) que estabelece dimensões e seus conjuntos e itens para a análise do processo de construção da TS. Assim, as categorias analisadas foram: a) tecnologia social (TS), b) participação dos pesquisadores no desenvolvimento da TS, c) participação dos usuários, d) construção da TS, e e) conjunto de sustentabilidade (ambiental, cultural, política e socioeconômica).

Cabe ressaltar que dos conjuntos “descrição” e “conhecimento” foram considerados apenas os itens: i) “tipo de tecnologia” (descrição), para este acrescentamos suas características principais; ii) participação dos pesquisadores (conhecimento); e iii) participação dos usuários (conhecimento).

Acrescenta-se que em relação aos conjuntos tratados por Dagnino (2014) e selecionados para fins de análise neste trabalho, também foram considerados:

- Sustentabilidade Ambiental: modo como a Tecnologia afeta o meio ambiente (degrada, não afeta e recupera) (Dagnino 2014, p. 193).
- Sustentabilidade Cultural: características em relação às práticas culturais, de autogestão, empoderamento e questões raciais da comunidade envolvida (Dagnino 2014, p. 194).
- Sustentabilidade Política: potencialidade de ter “seu” sistema sociotécnico fomentado mediante: Diretamente: via recursos públicos para p&d, investimento etc.; Indiretamente: via poder de compra do Estado. Potencialidade de angariar apoio de outros segmentos e movimentos sociais (Dagnino 2014, p. 194).
- Sustentabilidade socioeconômica: contribuição para criar, adensar e completar cadeias produtivas da ES; Distância (autonomia) relativa em relação à economia formal. Potencialidade de conformação de um sistema sociotécnico autônomo (Dagnino 2014, p. 193).

Logo após a extração dos dados, foi realizada a leitura interpretativa do quadro preenchido com os achados. Esse tipo de leitura constitui a última etapa do processo de leitura, em que o pesquisador fará a sistematização e relacionar o que os autores afirmam com o problema de pesquisa (Gil, 2002).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados e discussões obtidos a partir da análise dos dados extraídos dos artigos selecionados para o estudo. Foi selecionado e analisado um total de 04 (quatro) artigos, conforme apresentado no Quadro 3, a partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Quadro 3. Artigos para extração de dados

Artigo	Autor (es)	Periódico	Ano
Viabilidade de uso de biodigestor contínuo: um estudo de caso na comunidade de Arara, município de Tavares-PB	Maria de Lourdes Cândido da Silva e Adriana Oliveira Araújo (Silva e Araujo, 2016)	DOAJ	2016
Avaliação da Tecnologia social fogões ecoeficientes e satisfação de famílias beneficiadas em residências rurais do semiárido nordestino	Francisca Dalila Menezes Vasconcelos, Jose Ednilson de Oliveira Cabral, Enio Giuliano Girão e Helenira Ellery Marinho Vasconcelos (Vasconcelos <i>et. al.</i> , 2021)	DOAJ	2021
Aspectos socioambientais e qualidade de água de dessalinizadores nas comunidades rurais de pentecoste, CE	Antônia Leila Rocha Neves, Mailson Pereira Alves, Claudivan Feitosa de Lacerda e Hans Raj Gheyi (Neves <i>et. al.</i> 2017)	Scielo	2017
Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil	Christine Farias Coelho, Hendrik Reinhardt e José Carlos de Araújo (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018)	Scielo	2018

Após a escolha dos artigos foi possível realizar a extração dos dados tendo como princípio o tipo de tecnologia social destacada em cada artigo e análise, principalmente, das categorias analíticas já mencionadas na metodologia. A seguir será apresentado o Quadro 4 com os tipos de tecnologias sociais encontrada na busca e logo após suas características no contexto do semiárido nordestino. Vale ressaltar que alguns dos trabalhos empíricos analisados não focaram na construção da TS, mas sim no papel dos pesquisadores e moradores das localidades onde as tecnologias foram implementadas.

Quadro 4. Tipos de Tecnologias Sociais encontradas nos trabalhos analisados.

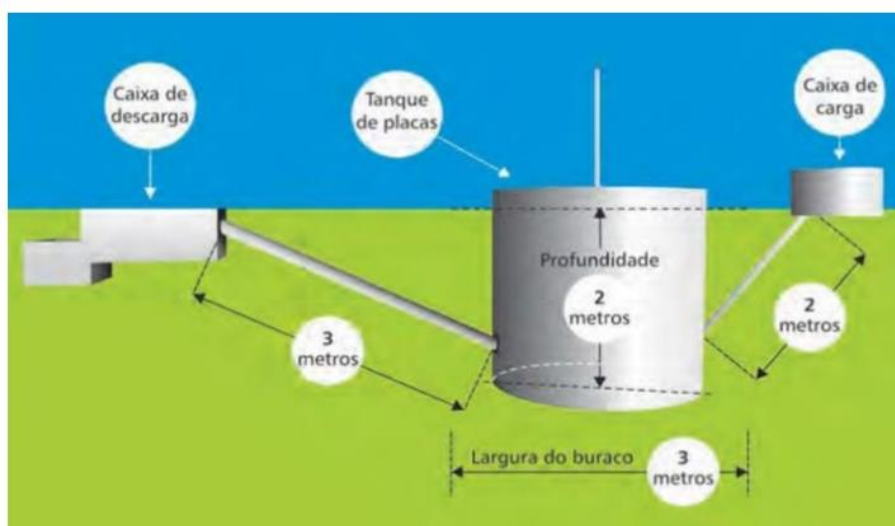
Tecnologias Sociais identificadas nos textos
Biodigestor Contínuo
Fogão Ecoeficiente
Dessalinizador de água salobra
Fossa Verde

5.1 OS PRINCIPAIS TIPOS E CARACTERÍSTICAS DE TECNOLOGIA SOCIAL IDENTIFICADOS

5.1.1 Biodigestor contínuo

Os pesquisadores não apresentam especificamente o conceito de tecnologia social para apresentar o biodigestor. O biodigestor contínuo é uma tecnologia utilizada para a transformação de esterco de animais em biogás e fertilizantes por meio da biodigestão anaeróbica (Silva e Araújo, 2016).

Figura 2: Modelo de biodigestor



Fonte: Matos; Junior (2011) *apud* Santos e Araújo (2016)

Esse modelo de tecnologia social permite a transformação de resíduos orgânicos que seriam descartados em biogás e fertilizantes altamente sustentáveis, reduzindo o desperdício e fornecendo uma forma de energia renovável.

O biodigestor tem como objetivo promover a sustentabilidade ambiental, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa. Além disso, contribui com um melhor manejo de resíduos orgânicos. Além disso, a produção do biogás ajuda financeiramente as famílias da comunidade, tirando delas a dependência de combustíveis fósseis, como o gás de cozinha tradicional. Contribui também para o saneamento rural e a agricultura sustentável. (Silva e Araújo, 2016).

Nesse sentido, essa tecnologia contribui para a redução de diversas doenças ocasionadas pelo descarte indevido de esterco provindo de animais, gerando assim uma melhoria na saúde dos moradores das comunidades.

5.1.2 Fogão Ecoeficiente

A TS fogão ecoeficiente é considerada importante para a convivência com o semiárido por se relacionar com a realidade das famílias e, portanto, buscar melhorar suas condições socioeconômicas na relação com o ambiente. Nesse sentido, tendo como base os pressupostos do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis – IDER, os autores afirmam que

O fogão ecoeficiente é um tipo de fogão à lenha que consome menos lenha e cozinhar os alimentos mais rápido. A sua principal vantagem, quando comparado ao fogão à lenha convencional, é que ele não permite a emissão de fumaça para parte interna da residência, eliminando a exposição das pessoas e causando assim menos problemas de saúde (Vasconcelos *et al.*, 2021. p. 184).

Figura 3: Fogão Ecoeficiente.



Fonte: Instituto Perene, 2023.

O fogão ecoeficiente, como uma TS, viabilizou a redução do consumo de lenha, o que acabou diminuindo o desmatamento, mas, também, a emissão da fumaça dentro das residências e, conseqüentemente, seus efeitos para a incidência de doenças respiratórias, especificamente, entre mulheres e crianças (Vasconcelos, *et. al.*, 2021).

Este modelo de tecnologia é de fácil replicação e contribui positivamente para a sustentação econômica, ambiental e para a saúde dos(as) agricultores(as) e outros possíveis usuários.

5.1.3 Dessalinizador de água salobra

O sistema de dessalinização de água salobra em regiões semiáridas é considerado uma importante “tecnologia social de convivência com a seca” essencial para garantir o acesso mais abrangente à água potável, considerando o problema de salinidade das águas subterrâneas, proveniente dos poços (Neves, *et. al.*, 2017).

De acordo com (Neves, *et al*, 2017), o Governo Federal, através do Programa Água Boa, “instalou, em várias comunidades do Nordeste, estações de tratamento de

água por osmose reversa a fim de obter água potável para as famílias por meio da dessalinização da água salobra de poços” (Neves *et. al.*, 2017, p. 125).

Nesse sentido, o dessalinizador de água salobra proporcionou acesso a água potável para as famílias, uma vez que a salinidade é um problema constante. Portanto, a tecnologia é essencial para a sustentabilidade hídrica em regiões onde a salinidade dificulta o uso da água subterrânea (Neves, *et al.*, 2017).

5.1.4 Módulo de Fossa Verde (MFV)

De acordo com Coelho, Reinhardt e Araújo (2018) “módulo de fossa verde (MFV) corresponde a um modelo alternativo de tratamento de efluente domiciliar que considera o reuso da água em quintais produtivos, contribuindo para o saneamento rural” (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018 p. 801). Além disso, é considerado uma das principais tecnologias sociais replicadas no âmbito das estratégias de convivência com o semiárido (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

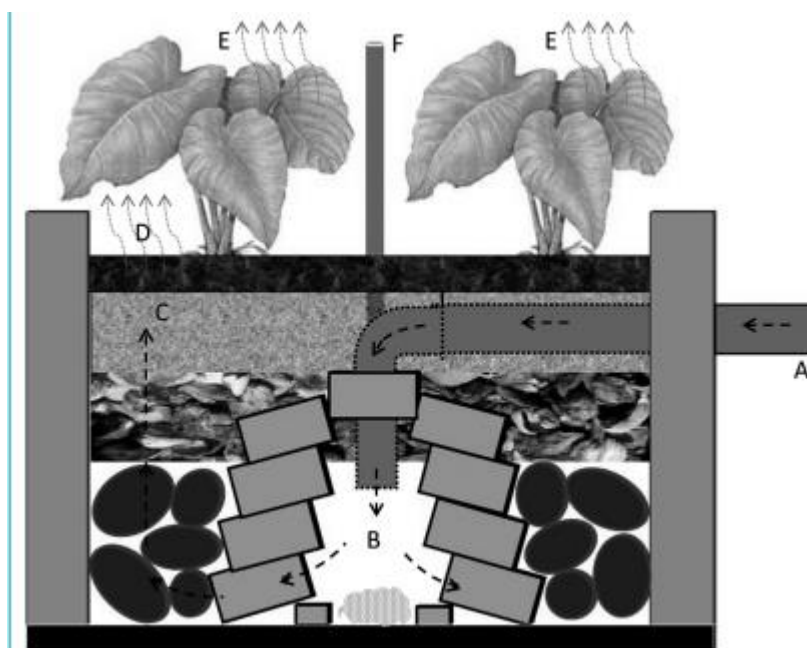
Obviamente, que se pode inferir que as cisternas de consumo e produção tiveram e têm um alcance significativo no semiárido por sua funcionalidade e necessidade para garantia da vida humana e a produção material das famílias de agricultores(as). Haja vista a atuação da Articulação Semiárido Brasileiro pelo direito à água e as consequentes ações do governo federal com os programas Um Milhão de Cisternas (P1MC) e Uma Terra Duas Águas (P1+2) (Silva Neto e Silva, 2023), a convivência com o semiárido depende de um conjunto integrado de ações, práticas, tecnologias sociais e políticas públicas para garantir modos de vida mais adequados com a natureza e sustentáveis, a exemplo as práticas e tecnologias relacionadas ao saneamento rural, a agroecologia, dentre outras.

Portanto, quanto aos aspectos mais instrumentais de implantação (Figura 4),

O MFV consiste na construção de uma vala de alvenaria impermeabilizada, com dimensões variáveis, apresentando uma estrutura interna em forma de câmara, onde ocorre a deposição do lodo. Essa câmara é construída com tijolos furados, por onde o esgoto é direcionado e, em seguida, passa a escoar para a parte externa dessa estrutura, preenchida por camadas de materiais porosos que servem

como filtro, tais como entulho, casca de coco e material terroso, e aí são cultivadas as plantas. (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018, p. 802).

Figura 4: Representação do módulo de fossa verde



Fonte: (Coelho; Reinhardt e Araújo, 2018)

A implementação e o processo de utilização desta tecnologia, melhorou a gestão de resíduos sanitários, tratando os efluentes de maneira ecológica e segura para as famílias. Desse modo, Coelho, Reinhardt e Araújo (2018) afirmam que a fossa verde é uma solução sustentável para o tratamento do esgoto rural domiciliar, evitando a contaminação do solo e dos corpos d'água. A reutilização da água tratada também promove a sustentabilidade agrícola nos quintais produtivos.

5.2 PARTICIPAÇÃO DOS PESQUISADORES NO DESENVOLVIMENTO DA TS.

No geral, as pesquisas foram realizadas sobre a TS implantada ou como ocorreu seu processo de implantação (Silva e Araújo, 2016; Vasconcelos *et al.*, 2021; Neves *et al.*, 2017). Não havendo, portanto, processos de pesquisa caracterizados como diagnóstico (pesquisa para) ou durante a implantação centradas na produção e

análise de dados com vistas a retroalimentar a dinâmica vivida (pesquisa com). Quando realizadas, a “pesquisa para” e a “pesquisa com” foram feitas por técnicos assessores responsáveis e envolvidos na implantação TS.

Deve-se ressaltar que no processo de implementação da TS vários profissionais podem ser envolvidos, como: agente de saúde, profissionais ligados à ONG, à extensão rural, liderança da associação, dentre outros (Silva e Araújo, 2016).

Alguns pesquisadores realizaram pesquisa sobre a TS, após sua instalação, a fim de verificar como se deu o processo vivido pelos atores envolvidos (Silva e Araújo, 2016) ou para a avaliação dos efeitos da TS segundo seu objetivo central (Neves *et al.*, 2017).

Por outro lado, Coelho, Reinhardt e Araújo (2018) realizaram um pesquisa-intervenção propondo a instalação de módulo de fossa verde (MFV) em um assentamento de reforma agrária no sertão do estado do Ceará que tem baixo índice de saneamento básico. Por se tratar de uma pesquisa-intervenção, os autores destacaram como etapas a construção da tecnologia, as avaliações específicas ao longo do processo construtivo (“avaliação da qualidade sanitária dos vegetais cultivados”, “estimativa do consumo hídrico”, “estimativa de produção de esgoto”), a realização de experimento com uma fossa controle e o “desmonte dos módulos para amostragem e análise do lodo” (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018, p. 804).

Embora o trabalho de pesquisa tenha se dado com base na pesquisa-intervenção, não foi destacado diálogo com os saberes das famílias agricultoras envolvidas, mas os autores ressaltaram o caráter participativo da pesquisa e intervenção (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

Nesse sentido, a participação dos pesquisadores no processo de implementação de uma TS é essencial, já que por meio disso é possível entender o conhecimento tácito das pessoas das comunidades e fazer a relação com o conhecimento teórico dos pesquisadores. Além disso, é possível enxergar a importância da participação de atores, principalmente das famílias agricultoras, no desenvolvimento da TS, a fim de contribuir tanto para o processo construtivo quanto ao seu uso.

5.3 PARTICIPAÇÃO DOS USUÁRIOS.

De acordo com as pesquisas analisadas, pode-se observar que a participação dos usuários foi essencial para o processo de implantação e uso das Tecnologias Sociais. Além disso, foi possível observar a atuação de atores sociais externos.

Temos como exemplo a implementação do biodigestor contínuo (Silva e Araújo, 2016), na comunidade Arara, município de Tavares, PB, pela ONG Ação Evangélica Social (Silva e Araujo, 2016).

De acordo com Silva e Araújo (2016), houve uma co-participação dos agricultores com o objetivo de o projeto ser autossustentável, rompendo com a lógica assistencialista. Além disso, entende-se que as pessoas responsáveis pela manutenção da TS devem ser capacitadas. Por isso, os autores destacaram que esse processo se deu por meio de reuniões, intercâmbios e palestras (Silva e Araújo, 2016).

Em relação ao fogão ecoeficiente, Vasconcelos *et al.* (2021) abordaram as vantagens e desvantagens no uso da tecnologia a partir das impressões dos usuários da zona rural do município de Luís Gomes, RN (uma amostra de 25 famílias, de um total de 31 fogões instalados). Não há destaque como se deu a participação das famílias / usuários no processo de construção do fogão. Embora não tenha sido destacado a participação das famílias na construção da TS, foi possível analisar que elas tiveram um papel importante no uso da TS, principalmente nos resultados pós-implantação da tecnologia.

Já no processo de implantação da estação de tratamento de água salobra, (Neves *et al.*, 2017) os usuários tiveram participação no uso da água e do rejeito produzido no processo de dessalinização e não no processo de implantação da tecnologia. Além disso, boa parte dos usuários não tinham conhecimento sobre os impactos ambientais causados pelo descarte indevido dos dejetos após o processo de dessalinização da água.

De acordo com Neves *et al.* (2017), foi possível compreender que a maioria dos usuários não sabiam como era feito o processo de dessalinização e o quanto o descarte indevido dos rejeitos é prejudicial à saúde humana e ambiental (contaminação dos lençóis freáticos e impactos ambientais no solo). Em contrapartida,

a maior parte das famílias disse usar o rejeito para alimentação animal (Neves *et al.*, 2017, p. 129). Além disso, boa parte das famílias contribuem financeiramente para a manutenção da TS.

Com relação ao Módulo de fossa verde (MFV), Coelho, Reinhardt e Araújo (2018) deixaram implícita a forma como se deu a participação direta dos usuários, tendo em vista de se tratou de uma pesquisa-intervenção de cunho participativo com realização de diagnóstico, avaliações processuais e experimentação da tecnologia. (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

Nessa perspectiva, foi possível compreender que a participação comunitária tanto no uso da TS como em seu processo de implantação se torna essencial, já que por meio disso a comunidade de agricultores e famílias podem compreender o processo de construção e uso da TS, como no caso do MFV e do Biodigestor.

Embora os processos metodológicos sejam diferentes, as tecnologias analisadas propõem uma participação ativa tanto dos usuários como também dos atores que participam do processo construtivo/implantação da TS. Ou seja, esse processo acaba reafirmando o conceito de tecnologia social retratada por Dagnino (2014) de ser um modelo de fácil replicação, baixo custo e de inclusão social.

5.4 CONSTRUÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL

Os textos analisados não deixaram explicitado como se deu o processo de construção da Tecnologia Social, exceto o Módulo de fossa verde (MFV) (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018) que trouxe o seu processo construtivo e, de forma menos detalhada, a implantação do biodigestor - com destaque, principalmente, para como ocorreu a capacitação das famílias da comunidade (Silva e Araujo, 2016).

De modo geral, foi possível perceber que a construção de diferentes tecnologias sociais para a convivência com o semiárido se deu por meio de articulação de atores distintos - ONG's, igreja, assistência técnica e extensão rural, associações de agricultores (Silva e Araújo, 2016) - ou pela ação governamental (Neves *et al.*, 2017) ou, ainda, pela ação de pesquisadores através de pesquisa-intervenção (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

Nesse sentido, é possível observar a importância dos atores sociais (ONG's, igreja, assistência técnica e extensão rural, associações de agricultores) no processo de construção da TS, já que muitos podem articular seus conhecimentos científico com os saberes das comunidades e construir algo adaptado ao contexto social sustentável da região semiárida atendendo assim as necessidades das famílias rurais, retomando a ideal de convivência com o semiárido, retratada por Furtado (1998) e defendida pela Articulação Semiárido Brasileiro - ASA.

5.5 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

De acordo com Dagnino (2014), o “conjunto de sustentabilidade ambiental é definido a partir de como a tecnologia afeta o meio ambiente, seja de maneira positiva ou negativa. Todos os textos selecionados para esta revisão abordaram esse conjunto” (Dagnino, 2014, p. 193).

O biodigestor contínuo se mostrou muito importante para a sustentabilidade ambiental no local de estudo, “já que o esterco bovino produzido na propriedade é todo destinado ao biodigestor” (Silva e Araújo, 2016. p. 188). Esses dejetos são utilizados para a transformação em biogás renovável e distribuídos para as famílias da região. Além disso, Silva e Araújo (2016) apresentam as vantagens e desvantagens da TS que foram observados durante a pesquisa (Silva e Araújo, 2016). Elas destacam como vantagens a redução do desmatamento, o manejo correto dos dejetos bovinos, reuso da matéria orgânica e produção de biofertilizantes. Já como desvantagem, é apresentada a assistência técnica insuficiente, falta de monitoramento da produção do biogás e a falta de análises dos produtos e subprodutos gerados pelo biodigestor (Silva e Araújo, 2016).

De maneira análoga, o fogão ecoeficiente reduz o desmatamento, uma vez que não demanda tanto material lenhoso como um fogão a lenha convencional e pode ser mantido por resíduos vegetais (galhos secos etc.), isto é, “consome menos lenha e cozinha os alimentos mais rápido” (p. 184), reduz a emissão de fumaça na residência, diminuindo os problemas de saúde de cunho respiratório. O caráter ecoeficiente do fogão é garantido pelo maior aproveitamento da energia em forma de calor (Vasconcelos *et al.*, 2021).

Já o dessalinizador de água salobra contribuiu para a distribuição de água potável para as famílias da região. A pesquisa apontou também que boa parte dos dejetos são reutilizados na alimentação animal, garantindo assim uma vida mais sustentável para os moradores da comunidade. Contudo, esses rejeitos, quando não geridos com cuidado, podem ocasionar contaminação dos lençóis freáticos e problemas ao solo (Neves *et al.*, 2017).

Quanto ao Módulo de Fossa Verde (MFV), Coelho, Reinhardt e Araújo (2018) demonstraram que o conjunto de materiais que seriam descartados de maneira indevida no ambiente são transformados para reuso no fomento de quintais produtivos (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

De acordo com os dados identificados, pode-se verificar que as diferentes tecnologias sociais demonstraram potencial ambiental para o fortalecimento da convivência das populações rurais com o semiárido.

5.6 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE CULTURAL

Dagnino (2014) apresenta o “conjunto de sustentabilidade cultural como práticas culturais relacionadas às comunidades envolvidas, suas características de autogestão, potencialidades de empoderamento e classe social, raça, gênero etc.” (Dagnino, 2014, p. 194).

De modo geral, as pesquisas analisadas apresentaram um contexto sociocultural rico, em que as comunidades enxergaram que a implantação da TS seria algo novo e que iria contribuir com o desenvolvimento social e fomento de práticas sustentáveis, por seu viés integrador com a natureza (Silva e Araújo, 2016; Vasconcelosal., 2021; Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018). Além disso, o uso das TS não remove o contexto cultural de seu uso para a convivência, mas sim a torna mais viável e com um viés mais sustentável sem perder sua essência cultural.

Por outro lado, Neves *et al.* (2017) não explicitaram aspectos referentes ao cunho cultural, mas envolveram o conhecimento prático das comunidades estudadas, especificamente, o saber dos agricultores sobre o uso do rejeito para a alimentação animal.

Neste sentido, os textos analisados ressaltam a participação cultural com saberes inerentes a região onde a tecnologia foi implantada, com a proposta de fomentar o conhecimento já existente viabilizando o conjunto de sustentabilidade descrito por Dagnino (2014).

5.7 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE POLÍTICA

Dagnino (2014) define como “conjunto de sustentabilidade política as potencialidades de ter seu sistema sociotécnico fomentado, potencialidade de angariar apoio da comunidade pesquisada, de outros segmentos e movimentos sociais” (Dagnino, 2014, p. 194).

A ação do governo federal com a implementação do “Programa Água Boa”, instalando os dessalinizadores em diferentes municípios da região cearense (Neves *et al.*, 2017) e apoio da comunidade no desenvolvimento da pesquisa-intervenção para experimentação e análise do MFV no assentamento rural, que não possuía esgotamento sanitário (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018), seguindo assim a conexão com o conjunto proposto por Dagnino (2014).

A adoção dessas tecnologias fortalece a coesão comunitária e a participação em projetos locais, promovendo o empoderamento e a governança comunitária (Silva e Araújo, 2016; Vasconcelos, *et al.*, 2021; Neves, *et al.*, 2017; Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

Em contrapartida, duas pesquisas analisadas não explicitaram e/ou não deixaram claro no texto o conjunto de sustentabilidade política (Silva e Araújo, 2016; Vasconcelos *et al.*, 2021).

O conjunto de sustentabilidade política é um dos mais importantes, visto que ele engloba boa parte dos atores participantes na construção, implementação, replicação e uso da TS. Por meio dele é possível a construção e efetivação de políticas públicas que incentivam e contribuem para a convivência com o semiárido, conforme previsto na Lei Estadual de Convivência com o Semiárido (BAHIA, 2016).

5.8 CONJUNTO DE SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA

Segundo Dagnino (2014), “o conjunto de sustentabilidade socioeconômica engloba a contribuição para criar, adensar e completar cadeias produtivas, autonomia em relação à economia formal e potencialidade de conformação de um sistema sociotécnico autônomo” (Dagnino, 2014, p. 193).

Os trabalhos analisados trazem o fomento da agricultura familiar no local, como no caso do biodigestor, que contribui com o plantio de hortaliças, frutas, legumes e na criação de bovinos, ovinos e aves (Silva e Araújo, 2016).

Em questão de renda da população beneficiada pelo fogão ecoeficiente, de acordo com Vasconcelos *et al.* (2021), dos entrevistados 80% informaram que a renda é inferior às suas necessidades, 16% consideram insuficiente e 4% dizem ser suficiente para sustento da família. Desse modo, pode-se entender que o fogão ecoeficiente tende a contribuir com a diminuição de gastos com a compra de botijão de gás e, conseqüentemente, garantir uma renda não econômica, sendo esta entendida como aquele dinheiro não gasto que servirá para uma outra demanda da família.

Já no caso do dessalinizador, para que cada família tenha acesso a água, é necessária uma contribuição mensal por família, que varia de R\$0,50 centavos a R\$5,00 reais e cada uma tem direito a uma quantidade específica em litros (L) de água tratada. Além disso, ofertou-se curso de capacitação para as pessoas entenderem sobre o funcionamento da estação, desperdícios e o mau uso dos dejetos (Neves, *et al.*, 2017).

Por fim, no módulo de fossa verde (MFV) não foi explicitado no texto algo que abrangesse o conjunto de sustentabilidade socioeconômica (Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

Num contexto geral, foi possível observar que as tecnologias analisadas promoveram a autossuficiência das comunidades, reduzindo custos com recursos básicos como água e energia. Além disso, a geração de biofertilizantes e o aumento da produtividade agrícola também melhoraram a renda familiar, contribuindo para a

sustentação econômica das unidades produtivas familiares (Silva e Araújo, 2016; Vasconcelos *et al.*, 2021; Neves *et al.*, 2017; Coelho, Reinhardt e Araújo, 2018).

Desse modo, a implementação de políticas públicas que apoiam essas tecnologias pode reforçar a autonomia local e a resiliência das comunidades frente a desafios socioeconômicos e ambientais. Nesse sentido, é importante destacar a política estadual de convivência com o semiárido na Bahia (Lei Ordinária 13572 /2016), a necessidade da potencialização de práticas, projetos e programas vinculados a essa política, principalmente naquilo que tange ao papel da tecnologia social em seus aspectos multidimensionais (cultural, político, econômico produtivo, ambiental etc.).

Como visto, as tecnologias sociais têm forte capacidade de fomentar a sustentação econômica e a sustentabilidade ambiental no meio rural, especificamente no contexto de convivência com o semiárido. Portanto, elas contribuem para a construção de práticas sustentáveis e a conservação de recursos naturais. A redução do desmatamento, a melhoria da gestão de resíduos e a preservação dos recursos hídricos são exemplos claros de como essas tecnologias beneficiam o meio ambiente. Por fim, elas dialogam e fortalecem práticas e conhecimentos tradicionais, integrando-se de maneira criativa (Furtado, 2008) às culturas locais. A participação comunitária no desenvolvimento e implementação dessas tecnologias promoveram a valorização da cultura e saberes locais e o reconhecimento da identidade comunitária.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo foi possível analisar as pesquisas empíricas sobre tecnologia social no semiárido nordestino apontando, principalmente, os resultados relacionados à sustentabilidade ambiental e sustentação econômica e de como a TS pode ser uma ferramenta viabilizadora para o semiárido nordestino no contexto de convivência.

Foi possível descrever o contexto socioeconômico da região que abrange o semiárido nordestino identificando os principais tipos de tecnologia social utilizada. Além disso, a análise dos benefícios sociais, econômicos e ambientais das tecnologias sociais abordadas nas pesquisas sobre o semiárido nordestino foi extremamente necessária para compreender como as diferentes tecnologias sociais podem em alguma medida contribuir com mudanças positivas, principalmente, do ponto de vista ambiental e econômica nas comunidades.

Nesse sentido, os resultados desta pesquisa, demonstram que cada tecnologia social analisada tem um impacto positivo significativo na sustentabilidade socioeconômica, política, ambiental e cultural das comunidades.

Para maximizar esses benefícios, é fundamental promover políticas públicas de apoio contínuo e incentivar o envolvimento, a capacitação e a partilha de saberes das pessoas das comunidades.

Desse modo, este trabalho trouxe um grande enriquecimento para minha formação acadêmica como gestor de cooperativas, já que foi possível analisar e compreender o funcionamento da TS, a possibilidade de sua análise em contexto social e territorial específico e seus resultados, numa perspectiva multidimensional. Além disso, trouxe a relação participativa das comunidades com os processos de pesquisa e implantação das tecnologias, gerando um diálogo com os saberes das famílias e mostrando possibilidades e perspectivas para a atuação do gestor de cooperativas no âmbito dos processos de assessoria na implementação e ou avaliação de programas e políticas públicas ou mesmo em projetos de desenvolvimento comunitário.

Tais aspectos contribuem para o entendimento dos processos de desenvolvimento de comunidades, nos casos aqui estudados, rurais e do semiárido. Levando-nos a entender que os processos técnicos não devem ser analisados e entendidos de forma estanque e restrita, dissociados de outras dimensões relacionais – cultural, política, econômica e ambiental. O pensar e fazer técnico, a construção de soluções técnicas,

no exercício profissional com comunidades devem considerar um quefazer, como diria Freire (2011), dialógico, crítico e problematizador com os sujeitos.

Embora o texto não tenha abordado especificamente a Tecnologia das Cisternas, deve-se salientar os impactos positivos que essa tecnologia trouxe para a convivência com o semiárido. Outras pesquisas futuras devem explorar os impactos positivos de longo prazo dessas tecnologias em diferentes contextos e regiões, visando aprimorar sua eficácia e ampliar sua replicação e adoção, numa perspectiva de desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado das comunidades e garantidor de direitos humanos (trabalho, terra, água, saúde, alimentos, dentre outros), respeito à vida, à natureza e à dignidade humana.

REFERÊNCIAS

BAHIA. Lei Ordinária 13.572 de 30 de agosto de 2016. Institui a Política Estadual de Convivência com o Semiárido e o Sistema Estadual de Convivência com o Semiárido e dá outras providências. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/ba/lei-ordinaria-n-13572-2016-bahia-institui-a-politica-estadual-de-convivencia-com-o-semiarido-e-o-sistema-estadual-de-convivencia-com-o-semiarido-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 4 ago. 2024.

BARROS, Larissa. Apresentação. In.: OTTERLOO, Aldalice, et al. **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade**. - Brasília/DF: s.n, 2009.

COELHO, C. F.; REINHARDT, H.; ARAÚJO, J. C. DE. Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 801–810, jul. 2018.

CONTI, Irio Luiz; SCHRODER, Ednir Oscar. **Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social**. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/ REDEgenteSAN / Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS / Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2013. p. 64

CORREIO, Renato Peixoto Dagnino. Tecnologia Social: base conceitual. **Ciência & Tecnologia Social**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/7794>. Acesso em: 23 ago. 2024.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. - Campina Grande, PB: EDUEPB; Florianópolis, SC: Ed. Insular, 2014.

EL-DEIR, Soraya Giovanetti e CARRASCO, Carlos Leonardo Melo. Por uma educação para a sustentabilidade. In: EL-DEIR, Soraya Giovanetti. **Tecnologias sociais para a sustentabilidade**. -- 1. ed. -- Recife: EDUFRPE, 2016.

FREIRE, Paulo e NOGUEIRA, Adriano. **Que fazer:** teoria e prática em educação popular. Ed. Petrópolis, Vozes, 2011.

FURTADO, Celso. Criatividade e dependência na civilização industrial. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2008.

FURTADO, Celso - **Seca e Poder:** entrevista com Celso Furtado/ entrevistadores Maria da Conceição Tavares, Manuel Correia de Andrade, Raimundo Pereira. - São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 1998. - (Ponto de Partida)

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

GIL, Antônio Carlos, 1946 – Como elaborar projetos de pesquisa – 4. ed. - São Paulo, 2022.

IBGE. Semiárido Brasileiro. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15974-semiarido-brasileiro.html>>. Acesso em: 3 ago. 2024.

INSTITUTO PERENE. Fogões a lenha ecoeficientes são entregues para 2.800 famílias baianas – Disponível em: <<https://www.perene.org.br/fogoes-a-lenha-ecoeicientes-sao-entregues-para-2800-familias-baianas/>>. Acesso em: 26 jul. 2024.

MALVEZZI, Roberto. Semi-árido: uma visão holística. - Brasília: Confea, 2007. 140 p. - (Pensar Brasil).

MOL, A. P. J. e SPAARGAREN, G. **Sociologia, Meio Ambiente e Modernidade.** Tradução: Salvador Dal Pozzo Trevizan. Ilhéus: Editus, 1995.

NEVES, A. L. R., ALVES, M. P., LACERDA, C. F. de., e GHEYI, H. R. Aspectos socioambientais e qualidade da água de dessalinizadores nas comunidades rurais de Pentecoste-CE. *Revista Ambiente & Água*, 12(1), 124–135, 2017. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1722>

SILVA, Maria de Lourdes Cândido da; ARAÚJO, Adriana Oliveira. Viabilidade de uso de biodigestor contínuo: um estudo de caso na Comunidade Arara, município de Tavares-PB. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 2, n. 7, p. 179–194, 31 Dez 2016 Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/7372>. Acesso em: 22 ago 2024.

SILVA NETO, Gilberto Ferreira da e SILVA, Mariluze de Carvalho Campos. POLÍTICAS PÚBLICAS DE ACESSO À ÁGUA E CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: AS CISTERNAS COMO TECNOLOGIAS SOCIAIS. **Revista Macambira**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 21–30, 2023. DOI: 10.35642/rm.v2i2.222. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/RM/article/view/222>. Acesso em: 30 ago. 2024.

SOUSA, A. B. et al. Tecnologias Sociais de convivência com o Semiárido na região do Cariri cearense. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 2, p. 197-220, maio/ago. 2017

TELES, Rivania. Tecnologias Sociais para a convivência como o Semiárido: Uso de Cisternas domiciliares em comunidades rurais do Ceará. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 5, p. 320-332, 2020.

VASCONCELOS, Francisca Dalila Menezes *et al.* Avaliação da tecnologia social fogões ecoeficientes e satisfação de famílias beneficiadas em residências rurais do semiárido nordestino. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 178-196, 2021.

VIEIRA, N. S et al. O Programa de cisternas nas escolas nos vales do Jequitinhonha e o do Mucuri, Minas Gerais. XXII SemeAd, 2020.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim** [recurso eletrônico]. tradução: Daniel Bueno ; revisão técnica: Dirceu da Silva. – Porto Alegre: Penso, 2016. ePUB.

APÊNDICE I – QUADRO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

Quadro 1: Sistematização dos dados a partir de categorias analíticas definidas.

Artigo	Tecnologia Social (Tipo)	Participação dos pesquisadores no desenvolvimento da TS	Participação dos usuários	Construção da TS	Conjunto de sustentabilidade ambiental	Conjunto de sustentabilidade cultural	Conjunto de sustentabilidade de política	Conjunto de sustentabilidade e socioeconômica
Viabilidade de uso de biodigestor contínuo: um estudo de caso na comunidade de Arara, município de Tavares – PB.	Biodigestor Contínuo.	Realização de uma entrevista semiestruturada para saber a viabilidade da TS na zona rural do município de Tavares, na Paraíba.	Comunidades do município e agricultores familiares no processo de utilização e capacitação.	O enfoque não foi na construção da TS, mas sim no seu uso após a implantação.	Contribuição para o saneamento rural. Uso do esterco para a produção de biogás e dejetos são utilizados para fertilizante reduzindo o uso de agrotóxicos.	A comunidade enxergou que seria algo novo e que iria ajudar no desenvolvimento correto de hábitos e técnicas no campo.	Não explicitado no texto.	Fomento da agricultura familiar com o uso dos biofertilizantes gerado pelo dejetos do biodigestor para o plantio de hortaliças e legumes.
Avaliação da Tecnologia social fogões ecoeficientes e satisfação de famílias beneficiadas em residências rurais do semiárido nordestino.	Fogões ecoeficientes	Não houve participação dos pesquisadores visto que a TS já estava implantada.	Não há destaque de como se deu a participação das famílias na construção da TS, no entanto tiveram um papel importante no uso da TS.	A implantação da tecnologia teve foco principalmente na capacitação dos usuários.	Redução do desmatamento, redução da emissão de gases nas casas das famílias reduzindo problemas respiratórios.	A TS não remove o contexto cultural do uso da lenha para a sobrevivência, mas sim torna mais viável e com cunho mais sustentável sem perder sua essência cultural.	Não explicitado no texto.	A TS contribui com a diminuição de gastos com a compra de botijão de gás.
Aspectos ambientais e qualidade da água de dessalinizadores nas comunidades rurais de Pentecoste- CE.	Dessalinizador de água salobra	Os pesquisadores não participaram do desenvolvimento da TS, mas da análise de sua aplicabilidade na região.	Os usuários não tiveram participação no desenvolvimento da TS, mas tiveram no seu uso.	Não explicitado no texto. Mostra apenas a aplicação da TS para a comunidade.	Distribuição de água potável, preocupação com o descarte dos dejetos que podem contaminar os lençóis freáticos.	Os autores não explicitaram no texto aspectos de cunho cultural, porém foi percebido o saber dos agricultores no uso dos dejetos para alimentação animal.	Contribuição do governo federal com a implementação do "Programa água boa", instalando os dessalinizadores em diferentes municípios da região cearense.	Para acesso a água cada família deve contribuir com um valor referente a quantidade de litros de água que utilizam por dia.
Fossa verde como componente de saneamento rural para a região semiárida do Brasil.	Módulo de fossa verde (MFV)	Os pesquisadores realizaram uma pesquisa-intervenção propondo a instalação do MFV.	Não explicitado a forma como se deu a participação direta dos usuários.	O texto apresenta o processo de construção por meio de uma	Transformação de resíduos orgânicos que seriam descartados indevidamente no	Apresenta desenvolvimento sociocultural rico, já que não remove o contexto do	Apoio comunitário para a implementação do MFV nos domicílios rurais que não possuíam	Não foi explicitado no texto.

				pesquisa- intervenção.	ambiente, em fertilizante para quintais produtivos.	saber cultural da comunidade.	esgotamento sanitário adequado.	
--	--	--	--	---------------------------	--	----------------------------------	------------------------------------	--