



**INSTITUTO
FEDERAL
Baiano**
Campus
Serrinha

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

ALAINE OLIVEIRA DAMIÃO

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ARMAZENAMENTO DE
ÁGUA DA CHUVA PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO CONTEXTO DA
AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

SERRINHA - BA

2022

ALAINE OLIVEIRA DAMIÃO

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ARMAZENAMENTO DE
ÁGUA DA CHUVA PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO CONTEXTO DA
AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO 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(a): Erasto Viana Silva Gama

SERRINHA - BA

2022

Damião, Alaine Oliveira

D158c Contribuições das tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva para a produção agrícola no contexto da agricultura familiar no Semiárido brasileiro/ Alaine Oliveira Damião: Serrinha, Ba, 2022.

71 p.

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. Ms. Erasto Viana Silva Gama

1. Cisterna. 2. Política pública. 3. Sustentabilidade. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. II. Gama, Erasto Viana (Orient.). III. Título.

CDU: 628.1

ALAINE OLIVEIRA DAMIÃO

**CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ARMAZENAMENTO DE
ÁGUA DA CHUVA PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO CONTEXTO DA
AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO 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 10/ 06 / 2022 conforme Ata de Defesa nº 15/2022 - SER-CE/SER-DA/SER-DG/RET/IFBAIANO assinada.

BANCA EXAMINADORA

Erasto Viana Silva Gama

Orientador

IF Baiano – Campus Serrinha

Giselle Teixeira de Jesus

Colégio Estadual de Teofilândia

Maria Auxiliadora Freitas dos Santos

IF Baiano – Campus Serrinha

SERRINHA - BA

2022

A Deus, a minha família e aos meus amigos que estiveram ao meu lado me apoiando e motivando a continuar mesmo em momentos de dificuldades, no processo de formação do curso Tecnólogo em Gestão de Cooperativas. Muito obrigada pelo apoio e motivação.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por ter me dado forças para poder chegar até aqui.

Agradeço à minha família, em especial minha mãe, que além de toda a paciência que teve comigo nessa longa caminhada, me deu as condições emocionais necessárias para que eu pudesse superar todas as dificuldades e os momentos mais difíceis que passamos com problemas familiares e nunca me deixou esquecer dos meus objetivos nos momentos de quase desistência.

Ao meu namorado que fez com que essa árdua jornada se tornasse mais leve, sempre me apoiando, incentivando e me dando forças pra continuar nos momentos que passei de grandes dificuldades emocionais.

A minha colega de classe Meire Ane que sempre esteve do meu lado me motivando a seguir e nunca desistir e aos demais colegas de classe que acompanharam de perto minha luta diária.

Às professoras Cassiana Mendes e Marcia Martins que, com sua didática, me motivaram a continuar no dia que estava prestes a assinar o termo de desistência.

A professora Ana Cecília que, mesmo em curto período de ensino, me incentivou a continuar em busca de novos caminhos.

Ao professor orientador Erasto Gama que aceitou a missão de me orientar em um curto período, abrindo mão das suas responsabilidades me proporcionando a chance de encerrar esse ciclo.

Aos demais professores que contribuíram de forma positiva para minha formação acadêmica.

E finalmente a todos aqueles que de alguma forma contribuíram, incentivaram e torceram pela realização desse sonho.

**No meu sertão
O céu é mais bonito
O chão é batido
O cartão postal é plantação
Do meu sertão
O povo vive em festa
Quem não tem, empresta, nunca falta amor.
(MANO WALTER, 2018).**

DAMIÃO, Alaine Oliveira. **Contribuições das tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva para a produção agrícola no contexto da agricultura familiar no semiárido brasileiro**. 46 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão de Cooperativas) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus Serrinha*, Serrinha, BA, 2022.

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma pesquisa bibliográfica relacionada às tecnologias de armazenamento de água da chuva destinadas a contribuir com a produção agrícola no Semiárido brasileiro, com o objetivo de investigar as contribuições das tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva para agricultura familiar. A presente proposta de pesquisa foi desenvolvida baseando-se em levantamentos de dados através de plataformas e sites na busca de fazer uma classificação quanto ao uso dessas tecnologias. Essas técnicas de captação e armazenamento de água da chuva são consideradas práticas sustentáveis na produção, como alternativa de armazenamento para diminuir os efeitos da seca e aprender a conviver com ela. Com a leitura e de alguns artigos, o presente trabalho pretende mostrar que com o uso dessas tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva, o semiárido brasileiro vem construindo uma realidade diferente, mostrando que assim como é possível viver em lugares extremamente frios, também é possível viver em regiões secas e quentes, quando utilizada estratégias adaptadas à realidade local, capaz de minimizar as dificuldades encontradas pelos agricultores nas formas de produzir mesmo em épocas de estiagem trazendo uma maior qualidade de vida e segurança alimentar para as famílias.

Palavras-Chave: Cisternas, Políticas públicas, Sustentabilidade

DAMIÃO, Alaine Oliveira. **Contributions of social technologies for rainwater storage for agricultural production in the context of family farming in the Brazilian semiarid region.** 46 p. Completion of course work (Technologist in Cooperative Management) Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia – Campus Serrinha, Serrinha, BA, 2022.

ABSTRACT

The present work presents bibliographical research related to rainwater storage technologies aimed at contributing to agricultural production in the Brazilian semiarid region, with the objective of investigating the contributions of technologies to the improvement of family farming. The present research proposal was developed based on data surveys through platforms and websites in the search to make a classification regarding the use of these technologies. These rainwater capture and storage techniques are considered sustainable practices in production, as a storage alternative to reduce the effects of drought. The present work intends to show that with the use of these technologies for capturing and storing rainwater, the Brazilian semiarid region has been building a different reality, showing that just as it is possible to live in extremely cold places, it is also possible to live in dry and hot regions, when Strategies adapted to the local reality are used, capable of minimizing the difficulties encountered by farmers in the ways of producing even in times of drought, bringing a better quality of life and food security for families.

Keywords: Cisterns, Public Policies, Sustainability

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Mapa de delimitação do semiárido brasileiro	24
FIGURA 2- Cisterna de placa	28
FIGURA 3- Cacimba ou Cacimbão	29
FIGURA 4- Barragem subterrânea	30
FIGURA 5- Cisterna de enxurrada	31
FIGURA 6- Barreiro trincheira	32
FIGURA 7- Cisterna calçadão	33
FIGURA 8- Tanque de pedra	33
FIGURA 9- Barraginhas	34
FIGURA 10- Cisterna chapéu do padre Cícero	35
FIGURA 11- Lago multiuso	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização das tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva.....	27
Quadro 2 . Resumo dos trabalhos utilizados para análise.....	37

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. SEMIÁRIDO BRASILEIRO	15
3.2 AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO	18
3.3 TECNOLOGIAS SOCIAIS	20
3.4 TECNOLOGIAS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA	22
4. METODOLOGIA	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.2- TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA	28
5.2.1 CISTERNA DE CONSUMO HUMANO (PLACA)	28
5.2.2 CACIMBA OU CACIMBÃO	29
5.2.3 BARRAGEM SUBTERRÂNEA	29
5.2.4 CISTERNA-ENXURRADA	30
5.2.5 BARREIROS TRINCHEIRA	31
5.2.6 CISTERNA CALÇADÃO	32
5.2.7 TANQUE DE PEDRA OU CALDEIRÃO	33
5.2.8 BARRAGINHA	34
5.2.9 CISTERNA CHAPÉU DO PADRE CÍCERO	34
5.2.9 LAGO MULTIUSO	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

1. APRESENTAÇÃO

O semiárido brasileiro é uma região de 1.128.697 Km² de extensão, composta por 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, onde vivem aproximadamente 27.870.241 habitantes. A região é caracterizada pela precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm, com percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano e índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 (SUDENE, 2017).

Esse espaço dinâmico dotado de representações sociais, onde estão concentrados grande parte dos sertanejos, que nasceram e foram criados com costumes e cultura próprios, transmitidos geracionalmente, carece ser compreendido em seu contexto sistêmico, pois a partir do aproveitamento e da incorporação das relações vivenciadas e valorizadas no semiárido é que enraíza a construção de significados e possibilita o processo de contestação (WARTHA *et al.*, 2013).

Muito se tem discutido, na literatura, acerca dos grandes desafios enfrentados na convivência com o semiárido brasileiro, podendo destacar os seguintes autores: Brito, 2006; Lima, Silva e Sampaio, 2011; Jalfim, 2011; Sieber, Gomes, 2013; Ribeiro, 2013; Campos *et al.*, 2013; Gualdani, Fernandez e Guillén, 2015; Gualdani, Sales, 2016; Costa, 2017; Teles, Sousa *et al.*, 2017; Teles, 2020.

Considera-se que o desenvolvimento do semiárido está ligado aos vários problemas ambientais que são agravados por questões políticas, gerando dependência e mantendo o quadro de pessoas que estão na linha abaixo da pobreza a exclusão de muitas famílias de agricultores. Sendo as mudanças climáticas, portanto, um dos principais problemas que afetam esta região, pois a situação agrava os problemas do ambiente, tornando o solo com pouca profundidade e a diminuição de retenção de água no mesmo, sendo desta forma o agravamento das condições favorecendo a evapotranspiração (CAMPOS *et al.*, 2013).

Com o clima predominante, essa região caminha em busca de políticas públicas específicas para a convivência com o semiárido, porém ainda que busquem por alternativas que contornem os efeitos da seca há uma centralização de poder que garantem o desvio dos recursos financeiros beneficiando apenas os grandes proprietários. Os recursos que deveriam ser destinados aos mais necessitados em

períodos de estiagem são desviados para os maiores e mais ricos mantendo a situação dos pequenos produtores vulneráveis.

Contudo, vale ressaltar que a sociedade está mais atualizada politicamente e busca estabelecer uma cobrança aos governos em criar instrumentos democráticos de forma que os cidadãos colaborem nos diversos processos e tomada de decisões.

Segundo Cavalcante (2011), a sugestão do convívio com o semiárido apresenta um caráter de afirmação para combater questões econômicas e socioambientais. Desta forma, a busca por alternativas de convivência vem se tornando cada vez mais necessária, uma vez que a mudança de cenário toma dimensões para possibilitar uma melhoria da qualidade de vida e convivência das famílias camponesas frente às adversidades climáticas.

A visão da Rede de Tecnologia Social (RTS) é entendida como tecnologia social, produtos, técnica ou metodologia como forma de replicação progressiva e utilizada em parceria com a comunidade, que representam a solução para o uso sustentável de recursos locais (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2010).

Dessa forma as tecnologias sociais surgem como alternativas para que os problemas sociais sejam amenizados e as desigualdades sejam reduzidas melhorando assim a qualidade de vida. O papel das tecnologias sociais é redirecionado a busca de direitos primordiais para os indivíduos e também da comunidade perfazendo a sustentabilidade. Essa ideia leva em conta as realidades locais e de forma simultânea ou ao mesmo tempo no encontro de formas e organizações coletivas que sugerem resolver problemas e elevar a promoção à inclusão social (RODRIGUES; BARBIERI, 2008).

Através dessas tecnologias, caracterizadas como reservatórios cilíndricos os agricultores conseguem armazenar uma quantidade de água suficiente para manter o abastecimento de suas residências durante um período que pode variar de seis a oito meses. Essas tecnologias além de garantir água potável para beber e cozinhar também são capazes de guardar água destinada a produção agrícola.

Segundo a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) a primeira tecnologia social de armazenamento de água, registrada, foi a cisterna de placa, destinada para o consumo humano. Depois surgem outros tipos de cisternas como, por exemplo, calçadão, enxurrada e outras tecnologias como: barreiro trincheira e a barragem subterrânea que tem por finalidade manter o fornecimento de água ao sistema

produtivo, mesmo em períodos de estiagens, possibilitando alimentação de qualidade, para as famílias beneficiadas e geração de renda por meio da comercialização de produtos excedentes.

Todavia é importante lembrar que o sistema de armazenamento de água da chuva pode ser subterrâneo ou superficial. Nesse sentido, essa pesquisa tem como pergunta orientadora do processo de investigação: De que forma as tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva influenciam na perspectiva da produção da agricultura familiar no semiárido brasileiro?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é analisar as contribuições das tecnologias sociais de captação e armazenamento água da chuva para a produção agrícola da agricultura familiar no semiárido.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Caracterizar as tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva destinadas a contribuir com a produção agrícola da agricultura familiar.
- 2- Identificar as contribuições das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva para produção agrícola na agricultura familiar do semiárido brasileiro.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. SEMIÁRIDO BRASILEIRO

De acordo com Raya (1996) a superfície mundial semiárida, varia de 10 a 13% das terras do planeta e são distribuídas em 49 nações e cinco continentes, considerando-se apenas as que apresentam regime pluviométrico de até 800 mm de chuvas anuais. Segundo Alves (2007), atualmente no Brasil, o semiárido é constituído pelos estados nordestinos do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além da região norte do estado de Minas Gerais, sendo um dos maiores e mais populosos do mundo. O Nordeste brasileiro

possui cerca de 1.600.000 km², o que corresponde a 1/5 do território nacional. Desse universo, cerca de 60% ocupa o chamado “Polígono das Secas”, região semiárida caracterizada pelo baixo volume de chuvas e pela vegetação presente, a Caatinga (CASTELO BRANCO, 2010).

Segundo Barbosa (1997), a região semiárida compreende um alto índice de evapotranspiração, que é cerca de 2000 mm por ano e uma alta taxa de luminosidade uma média de 2800 horas de luz solar por ano, com a incidência dos raios de sol praticamente verticalizada e uma umidade relativa do ar muito baixa com a média anual de 50%.

O solo já faz um retrato de como a região realmente aparece para demais pontos midiáticos, como o solo rachado e as elites propagado pelos indivíduos que ele tem poder uma forma ideológica que reforça a questão da condição de vida desses moradores e o surgimento de um título que vem se repetindo há muito tempo com indústria da seca nessa região, auxiliando assim a dominação das oligarquias locais (SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2016).

Nesse sentido, o caminho utilizado foi às intervenções governamentais direcionadas na luta contra a seca e não contra os efeitos dela. É interessante abordar que a seca da região semiárida, atrelada à ausência de ações estruturantes e eficazes do Estado é um dos principais fatores da saída da população do campo para as grandes cidades. E com este processo de deslocamento, Avritzer (2012) verifica que a população rural de baixa renda que foi privada de direito e deixados com pouco ou nenhum tipo de serviço público.

Nessas condições, ainda sem participação dos movimentos da sociedade civil na região, as ações de intervenção do Estado no semiárido se firmaram através da criação de órgãos nacionais de convivência com a seca. Como marcos importantes desse paradigma tem-se: a criação da Inspetoria de Obras Contra a Seca (IOCS), em 1909, primeiro órgão a estudar a problemática do semiárido; o Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), em 1945, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 1959, entre outros (SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2016; JAYO; CALDAS, 2017). Ainda com o intuito de reduzir os efeitos sociais e ambientais ocasionados pela seca, o governo federal passou a distribuir água para a população rural, através do programa de captação e armazenamento de água da chuva com base na criação das políticas públicas para combater os efeitos provocados pelos frequentes períodos de estiagem.

As políticas públicas desenvolvidas pelo Estado, denominadas tecnologias sociais no início do século 20 até os momentos atuais não tiveram o alcance satisfatório para o qual foram criadas e se fundamentam em benefícios para as famílias menos necessitadas da região, com construção de açudes em terras privadas, barragens, perfuração de poços e drenagem, estrada de rodagem de ferrovias, uma entre várias ações e configuraram na questão da politização indisfarçável na questão e a precarização com a população rural que era atendida através de mero assistencialismo com distribuição de água em caminhões (LUCENA; SILVA; SOUZA, 2010; SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2016).

Tais políticas públicas atuavam com soluções tecnológicas desapropriadas para o contexto local, sem levar em consideração as problemáticas de estrutura econômica, social e até mesmo política da região. Segundo Pontes e Campos (2013), a carência dos fatores de atuação destas políticas era o fato sociocultural, em termo de conhecimento tradicional, ou seja, saberes e tecnologia não eram englobados nem os indivíduos e atores associados.

Nesse sentido, surge um novo paradigma para o semiárido brasileiro, por meio das organizações da sociedade civil, que desenvolvem diversas estratégias de armazenamento de água e sementes para a região do semiárido, assumindo assim um paradigma para conviver com a seca dentro do paradigma periciado com a região e assim as grandes obras assumindo ação local (JAYO; CALDAS, 2017). A mudança de paradigma tornou-se possível graças ao desenvolvimento da compreensão e leitura do semiárido como um local diverso e rico em cultura, arte e diversidade, porém que tem como principal fonte de desigualdades o desinteresse político e ausência de ações de Estado que promovam a convivência com as condições climáticas (MALVEZI, 2007).

Nessa linha de pensamento e como contraponto às ações governamentais de combate à seca que não surtiram os resultados esperados por causa da falta de compromisso e continuidade de projetos criados para minimizar os efeitos das alterações climáticas, organizações da sociedade civil e movimentos sociais foram construindo, em uma árdua e longa caminhada, ações estruturantes que garantem a população rural permanecer na região de forma digna. Diversas entidades, estudiosos e lideranças no semiárido passaram a vislumbrar o que seria este novo momento - a convivência com o semiárido (PONTES e CAMPOS, 2013).

3.2 AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO

Durante muito tempo, dentre a maioria das famílias residentes na região estavam os pequenos produtores rurais nascidos e criados em pequenas propriedades do semiárido brasileiro. Esses produtores trabalham constantemente na busca de melhorias e principalmente do seu próprio sustento, porém em épocas de estiagem eles enfrentaram grandes desafios para manter as pequenas plantações e criatório de animais, uma vez que há uma necessidade de utilização maior de água e a irregularidade das chuvas reduz a produção. Todavia é importante lembrar o grande papel da organização comunitária que com o passar do tempo veio com estratégia de sobrevivência em regiões como essa. A união através de associações comunitárias trouxe o melhoramento da produção através de projetos. É nesse cenário que o MOC (movimento de organização comunitária) desenvolve ações capazes de manter os saberes locais e aprimora-los ao crescimento local contribuindo para a erradicação da pobreza na perspectiva de convivência com o semiárido (MOC, 2016).

Pereira *et al.* (2010), salientam que a ocorrência na produção de alimento ocorre através de três tipos de sistemas: o industrial, tradicional e a tradicional intensa. A industrial caracterizada pela utilização de elevadas quantidades que energia proveniente de combustível fóssil, água, fertilizantes e pesticidas; a tradicional composta por subsistência tradicional caracterizada apenas para o autoconsumo da família produtora através de mão de obra da família e de animais de carga, e a tradicional intensa que além de produzir para subsistência também gera renda através do crescimento mão de obra, e o conseqüente aumento da produção.

Para Continini *et al* (2010), nas últimas décadas o aumento da produção agropecuária tem indicado uma resposta positiva, relacionado ao aumento da população com a segurança alimentar.

Babu e Sanyal (2009), explicam que para atingir a segurança alimentar, é necessário um crescimento econômico, centrado na redução da pobreza e distribuição de renda.

Silva e Rios (2013) destacam que as práticas desenvolvidas no passado no semiárido foram transmitidas de geração a geração, não sendo exatamente adequadas. Resultando assim em solos empobrecidos, com escassez de cobertura vegetal e indícios de desertificação. No sentido de amenizar esta situação, é importante preparar os agricultores para serem capacitados, informar e sensibilizá-los

sobre os problemas de combate à seca, pois com o conhecimento serão capazes de contribuir para reduzir esse problema (SILVA; RIOS, 2013).

Na descrição da opinião dos autores citados acima a falta de oportunidade sempre foi um dos principais fatores da baixa produção e redução da qualidade de vida. Porém é importante frisar que essa tradição trazida dos antepassados era responsável pela produção e sobrevivência dos agricultores e muitos deles mesmo não sendo formados sempre davam lição a todos os visitantes e mostrava que não precisava de certificado para comprovar suas habilidades.

Nasuti, Eiró e Lindoso (2013), fizeram uma constatação após uma pesquisa em que 70% dos agricultores que foram entrevistados responderam que os fatores climáticos eram os mais agressivos e um empecilho para o acesso ao recurso principal que é a água na produção agropecuária. E um número próximo de 60% adotam o sistema de sequeiro, sendo totalmente dependentes das águas pluviais. Com isso, a disseminação de reservatórios para a captação de água de chuva torna-se uma das alternativas mais viáveis para os agricultores que não dispõem de cursos d'água perenes.

Outro fator importante além da manutenção do solo está ligado a unidades de armazenamento com acúmulo de água em épocas de chuva para ser utilizada em épocas de estiagem. Muitos agricultores por falta de recursos ou até mesmo de experiências ainda enfrentam dificuldades por não ter uma reserva de água capaz de manter a produção ativa. A organização de grupos produtivos trouxe aos as famílias, através de projeto, a construção de diversas cisternas, capazes de sustentar a propriedade em épocas mais difíceis.

Costa (2010) relata com ênfase que a agricultura caracterizada como sustentável está apoiada no seu caráter tridimensional de sustentabilidade direito ambiental, econômico e social. Na dimensão ambiental a agricultura sustentável busca a utilização racional dos recursos naturais; na dimensão econômica ocorre a utilização de tecnologias adequadas e de baixo custo e na dimensão social caracterizada pela qualidade de acesso aos recursos reais informações. Ainda segundo Costa (2010) a busca por um caminho baseado em uma agricultura sustentável com uma racionalidade e utilização dos recursos naturais é capaz de transformar uma pequena propriedade, em áreas capazes de produzir para o consumo familiar e ainda manter o excesso da produção para comercialização do produto, garantindo a utilização de tecnologias que se agregam perfeitamente a

maneira de produzir sem trazer muitos prejuízos. Com isso nota-se que quando boas práticas são adotadas na agricultura a convivência com o semiárido se torna mais leve.

3.3 TECNOLOGIAS SOCIAIS

As tecnologias sociais vêm sendo discutidas no Brasil, desde a primeira década do século XXI, por diferentes grupos sociais, tais como organizações da sociedade civil, universidades, integrantes do governo, trabalhadores, entre outros, e vem se constituindo uma das respostas possíveis para o atendimento das demandas sociais. Há entre esses atores uma preocupação com a crescente exclusão social, a precarização e a informalização do trabalho, a violação dos direitos humanos e, também, a crescente compreensão acerca dos limites da atual política de ciência e tecnologia no país.

Para compreender o conceito de tecnologias sociais partimos do significado da palavra tecnologia como sendo um conjunto de conhecimentos, processos e métodos empregados em diversos ramos. Segundo Baumgarten (2006), a definição de tecnologia de forma geral é como uma atividade socialmente organizada e baseada em metas de caráter prático. Ao empregarmos o complemento social, entende-se que esse conjunto de conhecimentos, processos e métodos devem estar à disposição da sociedade, visando efetivação e expansão de direitos, assim como o desenvolvimento social. A adesão do termo social à tecnologia remete à dimensão socioambiental e a montagem de processos democráticos e o objetivo de solucionar as necessidades da população, para a esfera do desenvolvimento tecnológico (ITS, 2007).

Segundo Baumgarten (2006), a tecnologia bem como toda produção humana se concentra no contexto das relações sociais e dentro de um desenvolvimento histórico e as transformações societárias que culminaram no capitalismo, a hegemonia imposta pela ciência sobre outras formas de explicação do mundo, o reconhecimento de suas virtualidades e racionalidades e o desenvolvimento tecnológico que tornou possível são alguns dos aspectos sócio históricos a ser considerados. Quando se trata da hegemonia e da institucionalização da política científica e tecnológica nos países capitalistas, é possível referir que as mesmas decorrem das transformações operadas no modo de produção desta sociedade.

Seguindo a lógica da dimensão histórica, ao nos reportarmos às TS localizou-se na literatura que trata sobre o marco analítico conceitual da vertente de sua concepção, o que se chamou no Ocidente de Tecnologia Apropriada (TA), cujo berço seria reconhecido na Índia do final do século XIX. Naquela época, a lógica do pensamento dos reformadores estava voltada para a reabilitação e o desenvolvimento de tecnologias tradicionais, praticadas nas próprias aldeias e que pudessem se contrapor ao domínio britânico. Gandhi (entre 1924 e 1927) dedicou-se à construção de programas, visando a popularização da fiação manual realizada em uma roca de fiar e que até hoje é reconhecida como o primeiro equipamento tecnologicamente apropriado, o chamado charkha.

Dagnino (2004), argumenta que esse equipamento foi um movimento de combate contra a injustiça social e o sistema de castas perpetuado na Índia, o que despertou na população uma forma de politicamente conscientização da necessidade de uma organização feita de forma própria do povo e da renovação da indústria nativa hindu, o que pode ser avaliado pela significativa frase por ele cunhada: " produção pelas massas, não pela produção em massas".

Alguns fundamentos são pertinentes à concepção de tecnologia social: a transformação social, a participação direta da população, o sentido de inclusão social, a melhoria das condições de vida, a sustentabilidade socioambiental e econômica, a inovação, a capacidade de atender necessidades sociais específicas, a organização e a sistematização da tecnologia, o diálogo entre diferentes saberes acadêmicos e populares, a acessibilidade e a apropriação das tecnologias, a difusão e a ação educativa, a construção da cidadania e de processos democráticos, entre outros, que são sustentados por valores de justiça social, democracia e direitos humanos.

Em contraposição a esse modelo a tecnologia social reúne características, tais como: ser adaptada a pequenos produtores e consumidores; não promover o tipo de controle capitalista, segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores; ser orientada para satisfação das necessidades humanas (produção de valores de uso - "o mundo não é uma mercadoria, tal como nos informa o lema do Fórum Social Mundial"); incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários; ser capaz de viabilizar economicamente empreendimento como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas. (NOVAES e DIAS, 2009, p. 18-19)

Ainda segundo Novaes e Dias (2009), a concentração da produção coletiva e não mercadológica aparece como uma das características que demonstram o quanto a tecnologia social está envolvida a realidades locais e a respostas, mais adequada aos problemas colocados em certos contextos. Também seguindo a linha conceitual sobre tecnologia social é importante frisar que sempre consideram as especificidades das realidades locais e estão diretamente relacionadas aos processos de organização coletiva e democrática e, portanto, acabam representando soluções para a superação de diferentes situações problemáticas de vulnerabilidade e exclusão social, incidindo assim na melhoria das condições de vida daqueles atores envolvidos com a Tecnologia social frente as mudanças climáticas.

3.4 TECNOLOGIAS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

A utilização de tecnologias sociais para captação e armazenamento de águas pluviais não é uma prática nova, pelo contrário é bem presente na história da humanidade. De acordo com Gnadlinger (2006), o método de coleta de água da chuva é algo tão antigo que é considerado como uma das invenções primordiais há milhares de anos em diversas partes do mundo.

Na atualidade, as mudanças ocorridas no mundo em muitas regiões semiáridas, tais como o crescimento populacional, novos hábitos de alimentação pressionam o abastecimento de água para consumo humano, para animais e para agricultura. Esses fatores levaram à expansão dos sistemas de captação de água de chuva, em áreas onde já eram utilizados e em áreas desconhecidas.

No Brasil, o semiárido brasileiro foi pioneiro na captação de águas pluviais. Existem várias experiências de tecnologias de sucesso de captação e manejo de água de chuva para uso humano, para criação de animais e produção de alimentos, em sua maioria, desenvolvidas por agricultores familiares. Dentre as diversas iniciativas de entidades públicas, privadas ou de organizações não governamentais (ONGs), duas merecem destaque: O Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2). Esse programa de acordo com a ASA é pioneiro em promover segurança alimentar e nutricional as famílias estimulando a criação de processos participativos para o desenvolvimento rural através de intercambio que proporcionam momentos de partilha e troca de conhecimentos.

A partir da iniciativa da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), fruto de um longo processo de articulação e mobilização das organizações sociais, foi criada em 1999 – o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: 1 Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), criado em 2001, busca o armazenamento das águas pluviais em cisternas, por meio do emprego de calhas nos telhados das casas. Já o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido Brasileiro: acesso e manejo sustentáveis da Terra e duas Águas por meio de Tecnologias Sociais (P1+2) pretende assegurar à mesma população, o acesso à terra e à água para consumo familiar e dos animais e para produção de alimentos. A seguir serão abordadas as principais tecnologias sociais de captação de água de chuva presentes no semiárido brasileiro.

4. METODOLOGIA

Nesse trabalho utilizou-se a definição de semiárido estabelecida pela SUDENE, 2017 (superintendência de desenvolvimento do nordeste) que utiliza critérios técnicos para caracterização do semiárido, conforme figura 1.

Figura 1- Mapa de delimitação do semiárido brasileiro, conforme Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, atualização 2017.



FONTE: SUDENE, 2017.

A presente proposta de pesquisa foi desenvolvida tendo como base a pesquisa bibliográfica, que de acordo com Marconi e Lakatos (1992), pode ser definida como o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.

Segundo Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca uma resolução com hipóteses através de trabalhos publicados com o intuito de analisar trabalhos sobre a temática que está sendo pesquisada.

A pesquisa bibliográfica apresentada neste trabalho foi dividida em três etapas, como segue; a primeira etapa buscou proporcionar aproximação da pesquisadora ao tema de estudo e elaboração do referencial teórico, a qual foi realizada por meio de pesquisa eletrônica, que visa contextualizar vários pensamentos de diferentes autores. A segunda etapa foi feita a verificação, identificação e exploração dos temas que contêm as contribuições necessárias, referindo-se às tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva para interpretação e escrita e a terceira etapa onde ocorreu a seleção dos 11 trabalhos para a escrita deste.

Para alcançar o objetivo 1 e caracterizar as tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva destinadas a contribuir com a produção agrícola da agricultura familiar, realizou-se o levantamento na plataforma da Fundação Banco do Brasil, site da ASA e buscas na plataforma SciELO, onde foram levantadas e listadas todas as tecnologias sociais de captação e armazenamento de água de chuva, e buscou-se fazer uma classificação quanto ao uso destas tecnologias de forma que fosse possível identificar as tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva destinada a contribuir com a produção agrícola da agricultura familiar.

Para caracterizar as tecnologias sociais foram utilizados os seguintes critérios: diferenciação entre as tecnologias sociais das tecnologias convencionais, análise, descrição e características de cada tecnologia social.

Para identificar as contribuições das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva para produção agrícola na agricultura familiar do semiárido brasileiro, realizou uma sistematização de abordagem qualitativa, através de um apanhado histórico desde o ano de 1999 ao ano atual de 2022.

A pesquisa inicialmente envolveu a revisão bibliográfica a partir da plataforma SciELO, através das palavras-chaves: tecnologias sociais, convivência com o semiárido, cisternas. A escolha das palavras ocorreu a partir da análise do contexto geral da pesquisa ligada ao título em questão com o intuito de buscar informações automáticas a partir de diferentes aspectos para uma melhor abrangência do assunto, para tanto realizou-se pré-análise, análise e exploração.

Foi realizado pré-análise e mapeamento de trabalhos envolvendo tecnologias sociais no semiárido brasileiro a partir do ano de 1999 ao ano atual de 2022. Nesse período, a partir da plataforma SciELO, foram encontrados 808.000 trabalhos com essa temática principal (tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva). Com base nesses resultados e para tornar possível a leitura dos materiais encontrados para análise, nesse levantamento o critério adotado para a seleção dos trabalhos se deu através de leituras dos títulos de parte deste universo de resultados. Porém, em determinado ponto, os títulos começaram a se repetir, além de não terem ligação direta com o tema pesquisado. Dessa forma, também foram analisados os resultados ligados ao tema, visando identificar as principais publicações que discutiam acerca do tema principal ligado às tecnologias de armazenamento de água da chuva para o melhoramento da produção agrícola. Por fim, de todos os resultados analisados, 33 trabalhos foram selecionados. Todos eles tratavam do tema em questão e com foco na região do semiárido brasileiro. No entanto, a partir da leitura do resumo e das considerações finais desses 33 trabalhos, 22 não foram utilizados por não conterem informações pertinentes ao tema de pesquisa.

Foi feita a verificação de cada trabalho analisando a estruturação do resumo e as suas contribuições, em seguida foi feita a identificação considerando o estilo de escrita da introdução e desenvolvimento e por fim exploração analisando os avanços certificados nas considerações finais que contém as contribuições necessárias, referindo-se às tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva para interpretação e escrita. Restaram 11 trabalhos que foram suficientes para avaliar os principais aspectos que têm relação com o tema.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para caracterizar as tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva a partir do presente estudo foi possível identificar 10 tecnologias sociais de captação e armazenamento de água de chuva que se encontram listadas no quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização das tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva

TECNOLOGIAS	DESCRIÇÃO	OBJETIVO	USO
Cisternas de Placa	Reservatórios cilíndricos, armazena água que cai do telhado levado através da bica.	Armazenar água para consumo humano.	Consumo humano.
Barragem Subterrânea	Estrutura hídrica que visa o fluxo de água superficial por meio de um septo impermeável (lona plástica, muro de pedra).	Aproveitamento de águas pluviais.	Agricultura de vazante.
Barreiro Trincheira	Reservatório aberto de forma prismática, escavado manualmente na proximidade de uma baixada, onde existe uma camada de pedra (piçarra).	Uso para consumo animal e para sistema de irrigação.	Animal e vegetal.
Cisterna de Enxurrada	Sistema de coleta, composto por dois decantadores que filtram o excesso de terra e impurezas. Depois armazena toda a água descascada pela conhecida levada.	Acesso a água para produção agroalimentar.	Agricultura.
Cisterna Calçadão	Sistema de captação formado por um calçadão de concreto simples, construído dentro de uma parede de alvenaria de blocos com inclinação para o escoamento da água.	Abastecimento de hortas e criação de animais.	Agricultura e criação de animais.
Cacimba ou Cacimbão	Reservatório fechado, de forma cilíndrica feita por alvenaria e tijolos e coberta com concreto.	Fornece água para consumo humano, animal e vegetal.	Consumo humano, animal e agrícola.
Tanque de Pedra ou Caldeirão	São fendas largas ou buracos naturais e para aumentar a capacidade são construídas paredes de alvenaria.	Abastecimento comunitário.	Consumo animal, agricultura e afazeres domésticos.
Barraginhas	É no formato de concha cavada no sol e armazena água da chuva.	Fornece água para produção.	Agricultura.
Cisternas Chapéu do Padre Cícero	Sua estrutura é semelhante a um chapéu parecido com um chapéu usado pelo Padre Cícero.	Fornece água para produção.	Agricultura.
Lago Multiuso	É um lago revestido com uma lona grossa para diminuir a evaporação da água.	Fornece água para produção.	Agricultura.

FONTE- Autoria própria

5.2- TECNOLOGIAS SOCIAIS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Existem diversas tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva destinadas para consumo humano e para produção agrícola. Essas tecnologias tem capacidade de armazenar água durante todo o ano mantendo a produção de alimentos e criação de animais ativa garantindo segurança hídrica e alimentar das famílias que surgiram a partir de iniciativas de ONGs a exemplo da ASA com P1MC (programa 1 milhão de cisternas), as quais estão listadas a seguir.

5.2.1 CISTERNA DE CONSUMO HUMANO (PLACA)

De acordo com Silva, Brito (2006) A cisterna de placa é simples, de baixo custo e se adapta a qualquer região. A água é captada das chuvas, através de calhas instaladas nos telhados das casas. Seu formato é cilíndrico, coberto e semi enterrado, o reservatório tem capacidade para armazenar até 16 mil litros de água. É uma das tecnologias mais utilizadas pelas famílias no semiárido. A cisterna de placa está demonstrada na figura 2.

Figura 2. Cisterna de placa



Fonte: Ana Nascimento/MDS

5.2.2 CACIMBA OU CACIMBÃO

A tecnologia social cacimba ou cacimbão geralmente tem 12 metros de profundidade, podendo variar. Sua estrutura possui uma boca estreita e fina capaz de fornecer água para consumo humano ou para produção alimentar e animal.

Segundo Gnadlinger (2006) a cacimba “[...] é um poço raso, muitas vezes feito de pedra, com uma abertura de até 2 metros, coberto com uma tampa de madeira ou cimento e com um carretel ou uma bomba manual para retirar a água” (p.115). A profundidade das cacimbas varia de lugar para lugar, pois depende da profundidade onde é encontrado o “veio d’água”. Geralmente constrói-se uma parede de tijolos ao seu redor e se cobre com laje de concreto, deixando-se uma abertura para a retirada da água.

Figura 3. Cacimba ou Cacimbão



FONTE: Natinho Rodrigues (2017)

5.2.3 BARRAGEM SUBTERRÂNEA

Segundo Sousa et al (2017) a barragem subterrânea é construída em áreas de baixios, córregos e riachos que se formam no inverno. Sua construção é feita escavando uma vala até a camada impermeável do solo, a rocha. Essa vala é forrada por uma lona de plástico e depois fechada novamente. Assim, cria-se uma barreira que mantém a água da chuva que escorre por baixo da terra, deixando a área encharcada, demonstrada na figura 4;

Figura 4. Barragem subterrânea



Fonte: IRPAA, (2014)

5.2.4 CISTERNA-ENXURRADA

De acordo com Sousa *et al.*, (2017) a cisterna de enxurrada é construída dentro da terra, ficando visível somente a cobertura. Essa tecnologia armazena água trazida pelas conhecidas levadas, e antes de cair no seu interior essa água passa por duas ou três caixas que é responsável pela filtragem da areia para que só entre água para dentro da cisterna evitando que essa areia ocupe espaço dentro da cisterna. A retirada da água da cisterna-enxurrada é feita por meio de uma bomba de repuxo manual. A cisterna de Enxurrada aproveita o caminho que a água da chuva percorre quando cai na propriedade. Como uma enxurrada, a água é conduzida até um sistema de coleta, composto por dois decantadores que filtram o excesso de terra e alguma sujeira. Em seguida, toda a água é armazenada em um reservatório com capacidade de 52 mil litros, construído dentro da terra e só com a cobertura acima da superfície. Este modelo proporciona o acesso à água para a produção agroalimentar a famílias de baixa renda e residentes na zona rural.

Figura 5. Cisterna de enxurrada



Fonte: Dom Total, (2015)

5.2.5 BARREIROS TRINCHEIRA

Os barreiros trincheiras são definidos como tanques longos, fundos e estreitos escavados no solo.

Sua principal utilidade é armazenar água da chuva para uso animal e também para produção agrícola das famílias aumentando o cultivo de frutas, legumes e verduras. De acordo com Schiste (1999) o reservatório é constituído como reservatório aberto e em forma prismática que varia de profundidade de acordo a cada lugar. Geralmente é escavado a mão em locais mais baixos ou próximo a uma vertente natural, em áreas onde existe uma camada de rocha em decomposição.

Durante a época de estiagem é utilizada a água da parte mais rasa e por isso é dividida ao meio por um septo. São cercados, para evitar acidentes e a competição com animais. Muitas vezes, são encontrados caxios separados para uso de água pelos animais.

De acordo com Brito et al, 2012 a água dos barreiros é de aspecto barrento e escura. Deve-se evitar o curso principal das águas, em virtude do assoreamento. A construção de um caxio é uma tarefa de vários anos. Abaixo encontra-se um barreiro na figura 6.

Figura 6. Barreiro trincheira



Fonte: CEFAS, (2014)

5.2.6 CISTERNA CALÇADÃO

Segundo a ASA Brasil (2014), a cisterna calçadão é uma tecnologia padrão com área aproximada de 220 metros quadrados e é um reservatório destinado a captação de água da chuva utilizando um calçadão.

A função principal da cisterna-calçadão é garantir a captação no volume de água em 52 mil litros, proporcionando o abastecimento de hortas e criação de animais (CONVIVENDO, 2008).

Diferente da cisterna de placa que capta água do telhado, esse sistema de captação é formado por um calçadão de argamassa ou concreto simples, de aproximadamente 210 m², construído dentro de uma parede de alvenaria de blocos e tendo uma inclinação para escoamento da água da chuva.

Lima *et al.*, (2015) explica em seu pensamento, que o sistema de captação funciona através do escoamento da água até a cisterna através da gravidade, no qual a cisterna é construída com placas de argamassa nem acondicionados em uma parte abaixo do nível do solo, demonstrada na figura 7.

Figura 7. Cisterna calçadão



Fonte: FBB, (2014)

5.2.7 TANQUE DE PEDRA OU CALDEIRÃO

De acordo com a Fundação Banco do Brasil (2014) o tanque de pedra ou caldeirão são fendas largas ou buracos naturais que permite a construção de paredes de alvenaria para aumentar a capacidade de reservar água. É uma tecnologia de uso coletivo para toda comunidade, sua estrutura é responsável por acumular água de maneira natural e por ser revestido de pedra garante a durabilidade da reserva por mais tempo. Descrito na figura 8.

Figura 8. Tanque de pedra



Fonte-FBB, (2014)

5.2.8 BARRAGINHA

De acordo com Barros, Ribeiro (2009) as barraginhas são escavadas no solo com formato parecido com uma bacia ou prato. Geralmente são construídas em beiras de estrada, pastagens e lavouras e sua principal fonte para captação de água são as enxurradas. As barraginhas são responsáveis por manter o solo úmido mesmo em épocas de estiagens.

Figura 9. Barraginha



Fonte- FBB, (2014)

5.2.9 CISTERNA CHAPÉU DO PADRE CÍCERO

Segundo a fundação do Banco do Brasil, a cisterna chapéu do padre Cícero tem capacidade de armazenar até 52 mil litros de água e foi desenvolvida para melhorar a convivência com o semiárido com o intuito de melhorar a vida das famílias ao acesso à água destinada à produção agrícola. Seu nome está relacionado a um chapéu usado pelo padre Cícero pois sua estrutura se parece com a do mesmo Figura 10.

Figura 10. Cisterna chapéu do padre Cícero



Fonte: FBB, (2014).

5.2.9 LAGO MULTIUSO

De acordo com a Fundação Banco do Brasil (2014) o lago multiuso foi desenvolvido com o intuito de manter a produção ativa com oferta regular para irrigação, caixa d'água, e tratamento de dejetos. Sua estrutura consiste na impermeabilização de um lago com uma lona comum, com custo de livre acesso, demonstrado na figura 11.

Figura 11. Lago multiuso



FONTE: FBB, (2014)

Considerando as diversas realidades sociais encontradas no semiárido brasileiro as tecnologias sociais de armazenamento de água da chuva surgem como alternativas para diminuir as dificuldades causadas em épocas de estiagem.

Pensando em sustentabilidade e buscando solucionar alguns problemas, essas tecnologias podem ser centralizadas ou descentralizadas, podendo ser definidas como reservatórios, sistemas superficiais e subterrâneas.

Os reservatórios são as cisternas, primeira tecnologia a ser aplicada utilizada para consumo humano.

Caracterizadas como cisternas superficiais estão a calçadão, tanque de pedra ou caldeirão e barreiros trincheira utilizados na produção de alimentos. E por fim as cisternas subterrâneas que são as barragens subterrâneas, bomba d'água popular e cisterna de enxurrada.

Rebouças (2001), explica que a experiência de implantação da PNRH foi implantada em outros países e teve sucesso, porém no país brasileiro para se colocar em prática os princípios e objetivos da lei das águas ainda precisa de muitos esforços. Para realizar uma boa gestão dos recursos hídricos há um envolvimento no manejo integrado desses recursos, com previsão de avaliação e proteção da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos. Ainda há um envolvimento de outras questões, como o abastecimento de água potável, saneamento e o desenvolvimento rural sustentável [...] (BRASIL, 2003, p.398).

De acordo com Teles (2020) a implantação de cisternas melhorou muito a qualidade de vida da população do semiárido brasileiro e trouxe muitos benefícios.

Segundo Lima, Silva e Sampaio (2011) as barragens foram as obras hídricas mais realizadas pelos governos para lidar com o problema da seca no Nordeste.

Para identificar as contribuições das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva para produção agrícola foram analisados 11 artigos que estão listados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 . Resumo dos trabalhos utilizados para análise.

TÍTULO DO TRABALHO / AUTOR E ANO	OBJETIVO	TIPO
Tecnologias sociais de convivência com o semiárido e a racionalidade camponesa. / Gualdani, Sales, 2016.	Analisar a racionalidade de agricultores familiares no processo de tomada de decisão quanto a implantação de tecnologias sociais em suas unidades de produção.	Artigo
Convivência com o semiárido brasileiro. / Gualdani, Fernandez e Gullén, 2015.	Sistematização de experiências inovadoras, aprendizados e reflexões críticas geradas a partir de um projeto piloto de reaplicação de tecnologias sociais.	Livro
Convivência com o semiárido brasileiro; autonomia e protagonismo social. / Campos <i>et al.</i> , 2013.	Visa explicitar uma noção de paradigmas e trazer elementos que subsidiem uma racionalidade de convivência com o semiárido em seus diversificados contextos.	Livro
Estratégias de convivência com o semiárido brasileiro. / Ribeiro <i>et al</i> , 2013.	Conhecer um novo paradigma constituído por sertanejos e organizações que se propõe serem sujeitos da própria história presente e futura da região e das pessoas.	Livro
Tecnologias sociais de convivência com o semiárido na região do Cariri Cearense. / Sousa <i>et al.</i> , 2017	Mapear as tecnologias sociais de convivência com o semiárido nas comunidades rurais do Cariri Cearense.	Artigo
Captação de água da chuva; Sustentabilidade ambiental no semiárido brasileiro. / Silva, Brito, 2006	Introduzir o conceito de sustentabilidade ambiental nos programas de pesquisa, desenvolvimento e informação que envolvem as tecnologias de captação de água da chuva.	Artigo
Entre novos paradigmas e velhas práticas; a convivência com o semiárido e a agricultura familiar no semiárido nordestino. / Sieber, Gomes, 2013	Problematizar o cenário que envolve o paradigma da convivência com o semiárido na agricultura familiar no semiárido nordestino, a partir do município de Serra Talhada envolvendo um histórico político de coronelismo, clientelismo e banditismo, que ainda aparecem em relação com os agricultores.	Artigo
As Tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido cearense. / Lima, Silva e Sampaio, 2011	Analisar as estratégias de armazenamento de água no semiárido cearense.	Artigo
Tecnologias sociais para a convivência com o semiárido; Uso das cisternas domiciliares em comunidades rurais do Ceará. Teles, 2020	Avaliar a utilização de cisternas domiciliares e como esta tecnologia tem contribuído para melhorar as condições de vida da população nas comunidades rurais Cajazeirinhas e Minador, localizados no município de Ipumirim, estado do Ceará.	Artigo
Contribuição ao debate sobre a convivência com o semiárido. / Jalfim, 2011	Apoiar os debates entre lideranças de organizações de agricultores e agricultoras, educadores e educadoras, técnicos e técnicas participantes da rota estratégica de aprendizagem sobre sistemas integrais de convivência com o semiárido, realizada nos territórios no sertão do Apodi (RN) e sertão do Cariri (PB).	Artigo
A convivência com o semiárido como paradigma sustentável na perspectiva do bem viver. / Costa, 2017	Apresentação das frentes de construção da proposta de convivência com o semiárido, como paradigma sustentável na perspectiva do bem viver para região nordeste, ecossistema semiárido.	Artigo

FONTE- Autoria própria

Segundo Gualdani, Sales (2016) com a utilização das tecnologias ocorreu um aspecto de valorização e encurtamento de distância para buscar água.

Às tecnologias sociais são consideradas ferramentas importantes capazes de garantir inclusão social e direito às práticas sustentáveis, promovendo uma troca de conhecimento na busca de resolver problemas comunitários, explicam Gualdani, Fernandez e Guillen (2015).

Campos *et al.*, (2013) complementa que a região semiárida precisa de diversificação quanto aos reservatórios de água analisando qual destino final e ainda complementa que há necessidade de analisar o local onde Cada um deve ser escavado observando as variações conforme a Geologia.

A seca e a falta de recursos de acordo com Ribeiro *et al* (2013), fizeram com que muitos agricultores procurassem por melhoria nos grandes centros em busca de oportunidades emprego, porém com a implantação de tecnologias sociais a uma realidade diferente, mostrando que há capacidade de viver no semiárido com a utilização de estratégias de convivência.

Sousa *et al.*, (2017) complementa que a utilização de estratégias de convivência com o semiárido é muito importante, mas para uma maior compreensão de desenvolvimento é necessário que as tecnologias sejam aplicadas em interação com os conhecimentos locais e ainda necessita fazer uma aproximação das novas técnicas para um desenvolvimento sustentável.

De acordo com Silva, Brito (2006) para o melhor entendimento e uma melhoria na capacidade de modelar os processos é necessária uma busca por informações que sejam capazes de direcionar decisões futuras.

Sieber, Gomes (2013) traz uma discussão importante, onde mostra o importante papel da ASA que aparece como protagonista na construção de uma imagem de esperança para o semiárido. E continua explicando sobre o potencial do programa de convivência com semiárido (P1Mc) e o programa(P1+2) unido a outros programas foi exemplo de transformação de muitas famílias residentes no semiárido brasileiro.

Segundo Lima, Silva e Sampaio (2011) as técnicas relacionadas às tecnologias sociais podem ser tradicionais ou modernas, porém o fim será sempre o mesmo que é o armazenamento de água.

Conforme afirma Jalfim (2011) as obras de infraestrutura hídrica têm grande importância para o desenvolvimento do semiárido, desde que sejam construídas a partir da participação da comunidade com utilização de critérios bem definidos.

Campos (2017) a sustentabilidade vem se estabelecendo a cada dia, onde a maneira de conviver com a seca supera o paradigma de combater a seca gerando emprego e renda e mantendo os indivíduos no seu local de origem.

As políticas sociais de armazenamento de água da chuva trouxeram variados aspectos relevantes que refletem de diferentes formas na resolução de problemas e transformações de diversas realidades.

O primeiro aspecto é a garantia de acesso à água sem precisar se deslocar para um lugar mais distante em busca de água, refletindo na melhoria da Saúde.

O segundo aspecto é a autonomia das famílias, que ganharam a capacidade de ter o voto livre e não precisar trocá-lo pela água.

Em contrapartida o aspecto socioambiental se faz presente no sentido da organização das famílias, com expressões de convivência no campo político, com direito a participação cidadã na cobrança por políticas públicas ao estado.

Dessa forma o agricultor ao longo do tempo foi se tornando auto suficiente conseguindo viver uma realidade de origem local produzindo seu próprio sustento, garantindo a segurança alimentar e fazendo com que o retorno do seu trabalho volte em forma de garantia de renda, inclusão produtiva, econômica e social.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática de convivência com o semiárido é uma longa caminhada que vem sendo construída a um tempo, enfrentando diferentes realidades. Existe um aumento ligado ao crescimento da produtividade com experiências positivas, onde a agricultura familiar consegue se desenvolver no período da seca reduzindo a vulnerabilidade com práticas sustentáveis.

Não há dúvidas de que essas tecnologias não representam a solução absoluta da problemática da seca. Contudo, a aplicação de políticas públicas, potencializadas pela ação da sociedade e pelos setores do estado, em especial as tecnologias de convivência com o semiárido, caracterizadas por políticas sociais hídricas, traz uma

proposta inovadora promovendo melhoria da qualidade de vida como estratégia de mudança na segurança alimentar.

A união das diversas políticas públicas com as variadas cisternas de captação de água da chuva para produção agrícola trouxe às famílias um olhar de esperança e incentivo da produção, mesmo em época de estiagem, substituindo à noção de combate à seca pela convivência com o semiárido.

Considerando que o semiárido brasileiro é uma região dentre as variadas regiões do mundo considerado mais chuvoso, ainda que passe por severos períodos de estiagem, se fez necessário armazenar a água em época de chuva para ser utilizada em período seco. Essas iniciativas representam um manejo voltado aos princípios agroecológicos aliados a execução de comercialização ligados aos sistemas agroalimentares buscando uma aproximação do consumo.

A partir do exposto a implantação de projetos com foco no armazenamento de água se torna viável, desde que sejam alicerçadas em suas capacidades enquanto atores locais buscando capacidades nos atores sociais que são fundamentais no processo de aprendizagem na convivência com a seca, com a utilização de políticas públicas voltadas as necessidades dos agricultores do semiárido brasileiro.

Contudo, a aplicação desses programas no semiárido ainda é um desafio muito grande, pois é necessário fortalecer os avanços de convivência com o semiárido ligados as políticas nacionais. Para isso é de fundamental importância focar em metodologias participativas desde o ensino fundamental até o ensino superior tendo em vista formar pessoas com capacidade de compreender a cultura social e econômica possibilitando enxergar o semiárido com suas próprias originalidades, desafios e capacidades.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. J. A. Geologia da Caatinga no semiárido do nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, vol. 2, n.1, p.58-71, 2007. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/266#:~:text=O%20dom%C3%ADnio%20geoecol%C3%B3gico%20das%20caatingas,engloba%20partes%20do%20territ%C3%B3rio%20brasileiro>. Acesso em: 22 de março de 2022.
- ASA - Articulação do Semiárido Brasileiro. **Asa Brasil**. Confira tecnologias de captação e armazenamento de água. 2014. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2022.
- ASA - Articulação do Semiárido Brasileiro. **Asa Brasil**. Caminhos para a convivência com o semiárido. 10ª edição. Recife PE, julho de 2011. Disponível em <https://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2022.
- BAIÃO, A. L.; PECCI, A. COSTA, C. C. de M. Parcerias entre Estado e Sociedade Civil na perspectiva do capital social. **Organizações & Sociedade**, v. 22, p. 345-365, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-9230743>. Acesso em: 22 de março de 2022.
- BARBOSA, H. P. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba – Setor agropecuário**. João Pessoa: UFPB/FAPESP, 1997.165p. II. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/tede/774/1/Jo%C3%A3oESC_DISSERT.pdf. Acesso em: 22 de março de 2022.
- BARROS, J. D. de S. Estoques de carbono e nitrogênio em vertissol e condições socioeconômicas e ambientais na microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso (PB). 2014. 152 f. **Tese** (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2014. Acesso em: 24 de mar. de 2022. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/ana>
- BARROS, L. C. de; RIBEIRO, P. E. de A. Barraginhas: água de chuva para todos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 49 p. il. (**ABC da agricultura familiar**, 21). Disponível em <https://www.embrapa.br/acessibilidade>
- BAUMGARTEN, Maíra. Tecnologia. In: CATTANI, Antônio; HOLZMANN, Lorena. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2006. p. 288-292. Acesso em: 30 de mar. de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNY3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>
- BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; MACIEL, J. L.; MONTEIRO, M. A. R. **Barragem subterrânea I**. Construção e manejo. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1989. 38 p. (EMBRAPA-CPATSA, Boletim de Pesquisa, 36). Acesso em: 07 de fev. de 2022. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/6836/1/BPD36.pdf>

BRITO, L. T. L.; CAVALCANTI, N. B. Produção de alimentos com água de chuva armazenada em cisterna; In: FURTADO, D. A. BARACUHY, J. G. V.; FRANCISCO, P. R. M.; NETO, S. F.; SOUSA, V. A. (Org.). **Tecnologias adaptadas para o desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro**. Campina Grande: Epgraf, 2014. p. 36-42.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ.** Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: A pesquisa bibliográfica Cadernos da Fucamp, v.20, n.43, p.64-83/2021 <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>. Acesso em: 28 de jun..2022.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. M; CAMPOS *et al.* **Convivência com o semiárido brasileiro**: Autonomia e protagonismo social. Brasília/2013. p.208. Acesso em: 30 de mar de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

CARVALHO, C. X.; SANTOS, S. A. FARIAS, I. S.; MELO, A. F.; MIRANDA, G. C. A.; Extensão rural e conhecimento local: tecnologias adaptadas para a convivência ecologicamente equilibrada no Semiárido pernambucano. **Revista Extensão Rural**, v. 21, n. 2, p. 34-53, abr./maio/jun. 2014. Disponível em: <http://oaji.net/articles/2014/1572-1420646960.pdf>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2022.

CASTELO BRANCO, J. F. Caracterização fenotípica, sistema de produção, distribuição geográfica e aceitação do caprino Nambi no estado do Piauí. Teresina: UFPI, 2010. 75 p. **Tese** de Doutorado. Acesso em 22 de março de 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402016000200001>. ISSN 1519-9940. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402016000200001>.

CATTANI; HOLZMANN. (2006); Tecnologias Sociais e inovação social. Porto Alegre: UFRGS. Acesso em 07 de fevereiro de 2022. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/23/arquivos/536.pdf>

CAVALCANTI, E. R. Educação ambiental e educação contextualizada com base na convivência com semiárido. In: LIMA, R. C. C.; CAVALCANTE, A. M. B.; PEREZ-MARIN, A. M. (Ed.). **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. Campina Grande: Insa-PB, 2011. p. 79-88. Disponível em <http://engemausp.submissao.com.br/23/arquivos/536.pdf>

COHEN, J.; ARATO, A. Civil society and political theory. Cambridge: MIT Press, 1992. Acesso em: 22 de mar de 2022. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/23/arquivos/536.pdf>

COSTA, A. A. V. M. R. **Agricultura sustentável I**: conceitos. Revista de Ciências Agrárias. V.33, n.2, p. 61-74, dez. 2010. Acesso em 24 de março de 2022. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_M D1_SA3_ID54_26082016222647.pdf

COSTA, T. P. da. **A convivência com o semiárido como paradigma sustentável na perspectiva do bem viver**. V.7, n.12. São Paulo, abril/2017. P 118-139. Acesso em 30 de março de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

COSTA, L. V. et al. Produtividade agrícola e segurança alimentar dos domicílios das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural** [online]. 2013, v. 51, n. 4 [Acessado 29 junho 2022], pp. 661-680. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000400003>. Epub 21 Mar 2014. ISSN 1806-9479. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000400003>.

DAGNINO, Renato Peixoto. **Tecnologias sociais**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Unicamp, 2009. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&la>. Acesso em: 30 de março de 2022.

GNADLINGER, J. (2006). Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semiáridas. Em: A. Küster, J. Ferré Martí, I. Melchers (org.), **Tecnologias Apropriadas para Terras Secas** - Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil pp. 103-122. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer / GTZ.

GUALDANI, C.; FERNANDEZ, L.; GUILLÉN, L.M. **Convivência com o semiárido brasileiro**: aplicando saberes através de tecnologias sociais. Brasília/2015. P.168. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 de mar. 2022.

GUALDANI, C; SALES, M. Tecnologias sociais de convivência com o semiárido e a racionalidade camponesa; Sustentabilidade em debate. Brasília, v.7, edição especial, dez/2016. P.86-99. Disponível <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/16170>. Acesso em: 22/03/2022.

JALFIM, FELIPE. **Contribuição ao debate sobre a convivência com o semiárido**. Cariri/2009. P.20. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 de março de 2022.

JAYO, M.; CALDAS, E. de L. A cisterna que caiu do céu: políticas públicas e desenvolvimento local no semiárido brasileiro. **Revista Alcance**, v. 24, n. 2, p. 272-284, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4777/477752096008/html/#:~:text=A%20CISTERNA%20QUE%20CAIU%20DO,DESENVOLVIMENTO%20LOCAL%20NO%20SEMI%20C3%81RIDO%20BRASILEIRO&text=Resumo%3A%20Dona%20Josefa%20e%20sua,pelas%20dificuldades%20impostas%20pela%20seca>. Acesso em: 22 de março de 2022.

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** Conexões, Ciência e Tecnologia. Fortaleza/CE, v. 5, n. 3, p. 9-21, nov. 2011.

LIMA, F.E.A.; SILVA, R.D.; SAMPAIO, F.L.J. **As tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no semiárido cearense**.v.5, n.3, nov./2011. P.9-21. Acesso em 30 de março de 2022.Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKdk4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

LUCENA, J. A. de; SILVA, A. B. da; SOUZA, B. I. de. Variações climáticas e secas no semiárido nordestino. **Anais do IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA: climatologia e gestão do território**. Fortaleza (CE), 2010.Acesso em 22 de março de 2022.

MACIEL, A. L. S; FERNANDES, R. M. C. Tecnologias sociais: interface com as políticas públicas e o Serviço Social. Porto Alegre/RS. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKdk4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 de mar. 2022.

MOURA, A; FERNANDES, L. MOC participa de estudo que revela potencialidades das Famílias que produzem alimentos agroecológicos no Semiárido Brasileiro. Natal/RN, 2022. Disponível em: <https://www.moc.org.br/publicacao/geral/3630/moc-participa-de-estudo-que-revela-potencialidades-das-familias-que-produzem-alimentos-agroecologicos-no-semiarido-brasileiro>. Acesso em: 30 de mar. 2022.

NASUTI, S.; EIRÓ, F.; LINDOSO, D. Os desafios da agricultura no Semiárido brasileiro. **Sustentabilidade em debate**. v.4, n.2, p.276-298, jul./dez. 2013. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA3_ID54_26082016222647.pdf. Acesso em 24 de março de 2022.

NOVAES, H. T.; DIAS, R. Contribuições ao marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. (Org.) **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas, SP. IG/Unicamp. 2009. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKdk4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

NOVAES, Henrique; DIAS, Rafael. Contribuições ao marco-analítico conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, Renato Peixoto. **Tecnologias sociais: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Unicamp, 2009. p. 17-53. Acesso em; 30 de mar. de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKdk4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

PEREIRA, L. A. *et al*. A agricultura e suas relações com o ambiente. In: BRITO, L. T. de L.; MELO, R. F. de (Orgs). **Impactos ambientais causados pela agricultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 13-29. Acesso em 24 de marco de 2022.disponivel em

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_M D1_SA3_ID54_26082016222647.pdf

PONTES, E. T. M.; CAMPOS, H. L. Convivência com o semiárido: potencialidades, limitações e ações. *Breves Contribuições do Instituto de Estudos Geográficos*, v. 24, n. 24, 2013.

RAYA, A. M. **Degradacion de tierras en regiones semiáridas**. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIENCIA DO SOLO. 13. Disponível em: EMBRAPA, 1996. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/861927/1/ID43498.pdf>

MACIEL, A. L. S; **Estratégias de convivência com o semiárido brasileiro**. Brasília/2013. P.208. acesso em 30 de março de 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1112121/tecnologias-de-convivencia-com-o-semiarido-brasileiro>

REBOUÇAS, Aldo Da C. Água e desenvolvimento rural. *ESTUDOS AVANÇADOS* 15 (43), 2001. P.327-344. Acesso em 28 de junho de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ea/a/fZfSwyYnKf6MMNnQcCxypXd/?format=pdf&lang=pt>

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. (2007). A emergência da Tecnologia Social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro. V. 42 (6). p. 1069-1094. nov/dez. Acesso em 20 de fevereiro de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-76122008000600003>> .

RODRIGUES, Ivete; BARBIERI, José Carlos. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública** [online]. 2008, v. 42, n. 6 [Acessado 31 Maio 2022] , pp. 1069-1094. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-76122008000600003>>

RUFINO, I. A. A.; SILVA. Acesso em 22 de março de 2022. Disponível em <https://www.asabrazil.org.br/images/UserFiles/File/convivenciacomosemiaridobrasileiro.pdf>

SIEBER, S. S.; GOMES, A. R. **Entre novos paradigmas e velhas práticas: a convivência com o semiárido e a agricultura familiar no semiárido nordestino**. V.14, n. 2, jul./dez. 2013. P.171. acesso em 30 de março de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKdk4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

SILVA NETO, G. F. Impactos das cisternas em Serrinha-BA. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Org.). **Estratégia de convivência com o Semiárido: textos e artigos de alunos(as) participantes**. Brasília, DF, 2013. 208 p. disponível em http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=17908

SILVA, A. S.; BRITO, T. L. Captação de água de chuva: sustentabilidade ambiental no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2006. 22 p. Disponível

em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/33856/1/OPB649.pdf>>. Acesso em: 07 de fevereiro 2022.

SILVA, D. D. E. da; RIOS, F. R. de A. Degradação ambiental: uma análise sobre a agricultura no Semiárido Nordeste. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v.7, n.2, p. 01-06, abr./jun. 2013. acesso em 24 de março de 2022. Disponível em; <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/download/2205/1822/>

SILVA, S.A.; BRITO, L.T.L. **Captação de água da chuva**: sustentabilidade ambiental no semiárido brasileiro. João Pessoa-PB, jul/ago. 2006. P.22. acesso em 30 de março de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

SILVA, A. S.; BRITO, T. L. Captação de água de chuva: sustentabilidade ambiental no semiárido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2006. 22 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173912/1/Tecnologias-sociais-de-convivencia-com-o-semiarido.pdf>. Acesso em 27 de junho 2022.

SOUSA, A. B, de; COSTA, C. T. F. da. *et al.* 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. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173912/1/Tecnologias-sociais-de-convivencia-com-o-semiarido.pdf> Acesso em 30 de março de 2022.

TECNOLOGIA SOCIAL: **Ferramenta para construir outra sociedade**. Renato Dagnino (Org). Campinas: Unicamp, 2009. 95 p. <https://www.scielo.br/j/rae/a/T7ccHj8WxDP8ZbmxmDtVhwx/?lang=pt>.

TELES, Rivania. **Revista brasileira de educação ambiental**, São Paulo, V. 15, No 5: 320-332, 2020. Disponível em <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/issue/view/749>

TELES, RIVANIA. **Tecnologias sociais para a convivência com o semiárido**: uso de cisternas domiciliares em comunidades rurais do Ceará. V.15, n.5, São Paulo/2020. P. 320-332. Acesso em 30 de março de 2022. Disponível em <https://www.scielo.br/j/sssoc/a/LsQKDK4RTMNy3DsRQqWC9Ln/?format=html&lang=pt>

TONNEAU, J. P.; AQUINO, J. R.; TEIXEIRA, O. A.; Modernização da agricultura familiar e exclusão social: o dilema das políticas agrícolas. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 22, n. 1, jan.-abr. 2005. Disponível em <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8688>

WHARTA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no ensino de Química. **Química nova na escola**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/tema/recursos-hidricos>