



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

MAYKO FIEL DOS ANJOS SANTOS

**TECNOLOGIAS SOCIAIS, AGRICULTURA FAMILIAR E INOVAÇÃO SOCIAL NO
SEMIÁRIDO BAIANO.**

SERRINHA - BA

2024

MAYKO FIEL DOS ANJOS SANTOS

**TECNOLOGIAS SOCIAIS, AGRICULTURA FAMILIAR E INOVAÇÃO SOCIAL NO
SEMIÁRIDO BAIANO**

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): Dra. Maria Auxiliadora Freitas
dos Santos

SERRINHA - BA

2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Ricardo Santos do Carmo Reis - CRB – 5^a / 1649

Santos, Mayko Fiel dos Anjos

S237t Tecnologias sociais, agricultura família e inovação social no Semiárido Baiano/ Mayko Fiel dos Anjos Santos.- Serrinha, Ba, 2024.
46 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.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Auxiliadora Freitas dos Santos.

1. Tecnologias sociais. 2. Agricultura familiar. 3. Semiárido Baiano. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. II. Santos, Maria Auxiliadora Freitas dos (Orient.). III. Título.

CDU: 334:631

MAYKO FIEL DOS ANJOS SANTOS

**TECNOLOGIAS SOCIAIS, AGRICULTURA FAMILIAR E INOVAÇÃO SOCIAL NO
SEMIÁRIDO BAIANO**

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: 14/08/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 ARIANA REIS MESSIAS FERNANDES DE OLIVEIRA
Data: 21/08/2024 12:53:30-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

Ariana Reis Messias Fernandes de Oliveira
Instituto Federal Baiano

Documento assinado digitalmente
 JADSON SANTIAGO DOS SANTOS
Data: 21/08/2024 14:38:05-0300
Verifique em <https://validar.itb.gov.br>

Jadson Santiago dos Santos
COOPEISE



Maria Auxiliadora Freitas dos Santos
Orientadora

SERRINHA - BA

2024

SANTOS, Mayko Fiel dos Anjos. **Tecnologias Sociais, Agricultura Familiar e Inovação Social no Semiárido Baiano.** 46 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 baiano é uma região que possui características únicas, com períodos de chuva irregulares, temperaturas elevadas e com a seca, que em decorrência da insuficiência de políticas públicas muitas vezes não permite a armazenagem de água nos períodos chuvosos, o que afeta sobretudo a produção da agricultura familiar e a população que nela reside. Diante desses desafios, importantes estratégias de convivência com o semiárido são adotadas, a exemplo, as Tecnologias Sociais (TS). Nesse sentido, o objetivo principal desta pesquisa, foi realizado uma análise dos desafios e oportunidades, abordados em produções científicas, voltados à implementação das tecnologias sociais para a agricultura familiar no semiárido baiano. Este trabalho se trata de uma pesquisa bibliográfica e foram analisados 8 trabalhos científicos que abordam o tema semiárido baiano, agricultura familiar e tecnologias sociais, logo após, foram extraídos informações importantes que identificam os desafios e as oportunidades geradas para a agricultura familiar através das TS. Os principais resultados da pesquisa apontam que as oportunidades geradas são, a armazenagem de água nos períodos de estiagem, aumento do plantio, maior diversificação de espécies cultivadas, alimentos mais saudáveis e aumento da renda. Já os desafios, os mais recorrentes implicam na falta de água, políticas públicas mais eficazes e o apoio financeiro e técnico para a manutenção das TS. Com base nisso, conclui-se que as TS são uma importante estratégia de convivência e adaptação aos desafios que o semiárido apresenta, ao mesmo tempo que possibilita uma produção de forma sustentável e agroecológica, respeitando as características naturais do semiárido.

Palavras-Chave: Tecnologias Sociais, Agricultura Familiar, Inovação Social.

SANTOS, Mayko Fiel dos Anjos. **Social Technologies, Family Farming and Social Innovation at the Bahian Seminary.** 46 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 region of Bahia is a region with unique characteristics, with irregular periods of rain, high temperatures and drought, which, due to insufficient public policies, often does not allow water storage during rainy periods, which mainly affects family farming production and the population that lives there. Faced with these challenges, important strategies for coexisting with the semi-arid region are adopted, such as Social Technologies (ST). In this sense, the main objective of this research was to analyze the challenges and opportunities addressed in scientific productions aimed at the implementation of social technologies for family farming in the semi-arid region of Bahia. This work is a bibliographical research and 8 scientific works that address the theme of the semi-arid region of Bahia, family farming and social technologies were analyzed. Afterwards, important information was extracted that identifies the challenges and opportunities generated for family farming through TS. The main results of the research indicate that the opportunities generated are water storage during dry periods, increased planting, greater diversification of cultivated species, healthier foods and increased income. The most recurrent challenges involve the lack of water, more effective public policies and financial and technical support for the maintenance of STs. Based on this, it is concluded that STs are an important strategy for coexistence and adaptation to the challenges that the semi-arid region presents, while at the same time enabling production in a sustainable and agroecological manner, respecting the natural characteristics of the semi-arid region.

Keywords: Social Technologies, Family Farming, Bahia Seminar.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo Geral	8
3. REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 Semiárido: Conhecendo sua realidade	10
3.2 Agricultura Familiar e suas multidimensionalidades	12
3.3 Tecnologias Sociais: Importância e Impactos	13
4.. METODOLOGIA	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5.1 Tecnologias existentes e suas descrições	21
5.2 O que as tecnologias oportunizaram?	28
5.3 Fragilidades encontradas antes e após a implementação das tecnologias: O que pode ser feito?	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Durante os anos de sua história o semiárido baiano vem passando por diversos problemas climáticos que afetam a população que nela reside. Nessa região, as chuvas não seguem um padrão regular, o que faz com que os moradores locais, em sua maioria, tenham que contar com a pecuária e o cultivo de plantações para sobreviver. A falta de água, somada a um sistema de administração de recursos hídricos fragilizados, que resulta em diversos conflitos relacionados à utilização da água na região (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). Essas áreas são definidas com níveis baixos de chuva que afetam principalmente a condição de vida e o volume de água disponível para uso durante algumas épocas do ano, assim como também a evaporação da água e períodos de estiagem são acontecimentos naturais destas localidades, e que prejudicam diretamente a qualidade de vida dos moradores destas áreas (MORAIS et al, 2017, p. 219)

A Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como um chamado universal para a adoção de medidas que acabem com a pobreza no mundo, proteja a natureza e garanta que toda a população mundial desfrute de paz e prosperidade até 2030. No Brasil, esses objetivos são muito relevantes diante dos desafios climáticos enfrentados pelo país, principalmente as regiões do semiárido brasileiro. O segundo objetivo (ODS2) Fome Zero e Agricultura Sustentável, é um exemplo, pois sua implementação visa não apenas erradicar a fome e promover alimentação saudável para as pessoas, mas também estimular ações rurais sustentáveis que respeitem a natureza (NAÇÕES UNIDAS, BRASIL 2015).

O sexto objetivo (ODS6) denominado de Água Potável e Saneamento, também pode ser considerado de suma importância para o desenvolvimento no semiárido brasileiro e para o país, pois foca em garantir o acesso e o gerenciamento sustentável da água e a promoção de saneamento para todos. Este objetivo é fundamental, pois o acesso à água potável e a serviços de saneamento adequados são essenciais para a saúde, a dignidade e o desenvolvimento econômico das pessoas (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

Diante do exposto, a agricultura familiar no semiárido baiano, consiste em um dos principais setores que enfrenta essas dificuldades nas suas atividades produtivas, tendo em vista que a água é um recurso indispensável em sua produção. Para superar esses desafios, importantes estratégias de convivência no semiárido são implementadas, a exemplo, as tecnologias sociais.

Segundo o conceito adotado pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS), as Tecnologias Sociais (TS), são um conjunto de práticas transformadoras criadas e aplicadas em conjunto com os moradores e ajustadas por eles, com o intuito de promover mais inclusão e mais qualidade de vida. Assim como também geração de renda, a preservação do meio ambiente e a adaptação aos fatores do clima. (ITS, 2004).

É possível observar isso, quando Sousa *et al* (2017), descrevem que a implementação de Tecnologias Sociais (TS), especialmente as relacionadas à água, tem um papel crucial na quebra de estereótipos e preconceitos associados ao semiárido. Um exemplo de TS, as cisternas de captação de água possibilitam a coleta e armazenamento de água para o consumo humano, produção de alimentos e atividades pecuárias durante os períodos de escassez. Esses recursos não só garantem a segurança alimentar das famílias, como também podem ser comercializados. Devido ao baixo custo de produção, o lucro obtido pode impulsionar o desenvolvimento econômico das famílias e da região.

Cruz *et al* (2016), também ressaltam em sua pesquisa que as TS hídricas têm sido uma fonte de sucesso e beleza, garantindo uma inovação autônoma e participativa na conquista de direitos fundamentais, como acesso à água e a segurança no abastecimento de alimentos. Elas têm permitido a emancipação das pessoas de maneira descentralizada, beneficiando a comunidade como um todo de maneira equitativa.

Diante das características do semiárido baiano e sua influência na produção da agricultura familiar, foi levantada uma questão norteadora na qual se baseia a pesquisa: quais os principais desafios e oportunidades para a difusão e implementação das tecnologias sociais no contexto da agricultura familiar no semiárido baiano?

Assim, o semiárido baiano, onde a agricultura familiar enfrenta diversos desafios, vide exemplo, a insuficiência da captação e aproveitamento da água de chuva, o que causa diversas consequências como a baixa produtividade e fragilidades sociais, este estudo justifica-se pela necessidade de entender como os desafios e oportunidades acerca da implementação das tecnologias sociais a partir de uma percepção inovadora e sustentável promovem a resistência dos agricultores familiares no semiárido baiano.

Desta forma, este trabalho de pesquisa tem como objetivo fazer uma análise dos desafios e oportunidades, abordados em produções científicas, voltados à implementação das tecnologias sociais para a agricultura familiar no semiárido baiano.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Semiárido: Conhecendo sua realidade

O Semiárido brasileiro se trata de uma vasta região que se estende por 1335.298 km², representados em 11 estados que possuem cerca de 15% do território do país. Essa região abrange 1.477 municípios, que representam 31 milhões de habitantes, conforme a delimitação estabelecida pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), em 2024. O Semiárido brasileiro é predominantemente localizado na região Nordeste, que abrange também uma porção significativa do norte de Minas Gerais. Dos estados que compõem o território do semiárido, inclui a Bahia que se destaca com o maior número de municípios com, 287 (SUDENE, 2024).

Nos dados da SUDENE (2021), o Semiárido Baiano possui uma área de 483,6 km², que representa 85,6 % de seu território, com uma população de 7,5 milhões de pessoas, que vivem num clima quente do semiárido, que normalmente supera os 25 °C, com precipitações limitadas e com volume baixo e irregulares de chuva (TORRES; MACHADO, 2016). Conforme MENDONÇA *et al* (2002), o Semiárido Baiano é uma região que possui uma variedade de formas de relevo e de condições climáticas, além de apresentar diferenças sociais marcantes.

Essa região semiárida apresenta características distintas que definem sua identidade única. A vegetação resistente, os solos adaptados, o clima desafiador com suas chuvas irregulares e a rica diversidade cultural são elementos que destacam essa região. Com um regime de precipitação que oscila entre 300 e 800 mm anuais, o Semiárido se destaca como uma área de singular beleza e resiliência, onde a vida se adapta e prospera sob condições muitas vezes adversas (SANTOS, 2017, p. 85).

O bioma que tem como predominância em sua região é a caatinga. Silva (2006), explica que a caatinga é caracterizada por ter árvores de porte médio a baixo, adaptadas às condições de seca. A biodiversidade da caatinga é rica, com destaque para as plantas xerófitas, que possuem folhas reduzidas e raízes extensas para aproveitar a água das chuvas. Além disso, a caatinga abriga cactos e bromélias, que são elementos marcantes da sua paisagem. A superfície do solo em grande parte possui pouco valor em nutrientes, embora tenha elementos como cálcio e potássio, que contribuem para uma maior diversificação de plantas. Infelizmente já são bem visíveis em vários locais, procedimentos controlados de

desertificação, no qual se destaca o processo de implemento de energia eólica que agrava ainda mais a situação e ameaça as produções nas localidades (PAIVA *et al*, 2007).

O bioma Caatinga é fundamental para os processos ecológicos e sociais que envolvem a ocupação humana no nordeste do Brasil, que expressa diferentes percepções e práticas de gestão dos recursos naturais disponíveis e apresenta aspectos naturais marcados pela predominância do clima seco, vegetação adaptada à escassez de água em diferentes níveis e intensidades, sendo considerado um ambiente de alta diversidade biológica e ambiental (SANTOS *et al*, 2019).

Outro fenômeno marcante dessa região é a seca, a qual representa um acontecimento natural que afeta diferentes regiões do mundo, mas seus efeitos são mais graves em áreas onde há degradação ambiental, pobreza, desigualdade social, alta densidade populacional e infra estruturas precárias ou inapropriadas (ANTWI *et al*, 2014).

Por meio da influência de causas naturais como *El Niño* e *La Niña*, a região semiárida tem suas características ligadas a grandes períodos de seca, causadas pelas massas de ar que circulam e que impedem que as frentes frias vindas do sul e convergência intertropical que fazem com que não tenha o acúmulo de água no subsolos por causa da formação no subsolo e pela evaporação da água não consegue a armazenagem (MARENGO, 2010; SANTOS *et al*, 2012). Durante a história, esses aspectos interferiram e ainda interferem diretamente na vida dos moradores dessas áreas, sobretudo as que vivem no campo, que são os mais afetados pela a falta de acesso a água, que ainda que seja um bem indispensável para a sobrevivência, também afeta os moradores que a utilizam em afazeres domésticos, rurais e a pecuária (TELES, 2020, p. 320).

Apesar destes aspectos, o Semiárido baiano tem uma grande contribuição no fortalecimento da agricultura familiar na direção da elevação da renda, na produção de alimentos, na agregação de valor dos produtos e na geração de ocupações. Uma política pública bem articulada com os diversos setores da sociedade é fundamental e deverá coordenar as diversas frentes de políticas estruturantes focadas para o convívio com o Semiárido e com isso o fortalecimento da agricultura familiar baiana (SANTOS *et al*, 2013, p. 73).

3.2 Agricultura familiar e suas multidimensionalidades

Conforme a Lei nº 11.326, datada de 24 de julho de 2006, qualifica-se como agricultor familiar e empreendedor rural familiar o indivíduo que exerce atividades no campo, detém uma propriedade de até quatro módulos fiscais, utiliza trabalho familiar, tem rendimento familiar atrelado ao estabelecimento e é responsável pela gestão da propriedade ou negócio com o auxílio de sua família (BRASIL, 2006).

Na agricultura familiar sua administração é formada pelos membros familiares , tornando laços marcantes para os produtores e uma conexão especial com o solo, o local onde trabalham e vivem. A agricultura e a pecuária são as atividades mais desenvolvidas e se destacam pela geração de renda, produção diversificada, o consumo da própria família e para comercializar (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, 2020).

No Censo Agropecuário realizado pelo Governo Federal em 2006, destaca a importância da agricultura familiar no cenário nacional, sendo ela a grande fornecedora dos alimentos consumidos pela população do Brasil. Onde cerca de 87% da produção é da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz e 58% do leite (IBGE, Censo Agropecuário, 2006).

De acordo com o EMBRAPA (2019) a agricultura familiar no Brasil, representa mais de 2 milhões de propriedades produtivas no meio rural, abrangendo uma área de cerca de 28 milhões de hectares e envolvendo 8,6 milhões de indivíduos, dos quais 38% vivem no Semiárido. Estas famílias, que dependem principalmente da agropecuária como atividade econômica, enfrentam o desafio de manter uma produção sustentável em regiões que dependem das chuvas, dada a escassez de recursos hídricos na região do Semiárido.

A agricultura familiar na região do Semiárido brasileiro é marcada por sistemas de produção que são altamente dependentes das precipitações pluviométricas. Esses sistemas englobam tanto a criação de animais quanto o cultivo de plantas e atividades extrativistas. A partir de 2012, essa região tem sofrido com uma prolongada estiagem, acarretando severos impactos na agricultura familiar. Os efeitos são particularmente graves nas zonas onde a agricultura é exclusivamente dependente das chuvas EMBRAPA (2019).

Na Bahia a agricultura familiar também desempenha um importante papel da produção

de alimentos, na qual, possui um número de trabalhadores com 74% da mão de obra, que representa 33% do PIB agropecuário do país. O que contribui para o desenvolvimento econômico da população rural, onde teve um crescimento de 52%, o que possibilitou a elevação de 3,7 milhões de pessoas que vivem no campo para a classe C (BAHIA, 2014).

Segundo essa questão, Blamont *et al* (2002, p. 47) apontam que no semiárido, a predominância da agricultura de sequeiro é uma característica marcante da região. Essa forma de cultivo, que depende exclusivamente das chuvas para o crescimento das plantações, é comum em grande parte do território. Ele cita que as principais culturas praticadas são a mandioca, o feijão, o milho, o sisal, a mamona, a castanha, a pinha, o umbu e a palma forrageira. Essas atividades são geralmente conduzidas em pequenas propriedades, utilizando-se de métodos tradicionais e com um nível de práticas tecnológicas baixas.

As estratégias para o desenvolvimento rural no semiárido nordestino, desconsiderando as áreas de irrigação, têm mostrado limitada efetividade. Essa situação coloca em risco a vasta capacidade produtiva e de mão de obra que as pequenas propriedades familiares representam, ameaçando sua sustentabilidade e continuidade (FILHO *et al*, 1999).

Nesta perspectiva, as organizações coletivas, incluindo as cooperativas, emergem como uma tática estratégica para o desenvolvimento da infraestrutura produtiva na esfera da agricultura familiar. O financiamento, particularmente para custeio, torna-se um recurso essencial para ativar a infraestrutura produtiva já estabelecida e, por meio desse incentivo, promover a criação contínua de nova prosperidade. Além disso, os agricultores familiares podem se unir em torno de objetivos comuns, compartilhar recursos e conhecimentos, e fortalecer sua posição no mercado, contribuindo assim para a sustentabilidade e o desenvolvimento rural (SILVA; NUNES, 2023).

O desenvolvimento de pesquisas no espaço da agricultura familiar são essenciais, não só para impulsionar avanços agronômicos, mas também para fornecer uma base científica sólida que auxilie na criação de políticas de apoio. Com um entendimento completo do desenvolvimento da agricultura familiar na região e dos aspectos técnicos, sociais, econômicos e político-institucionais que o afetam, é possível moldar um apoio mais efetivo e direcionado (FILHO *et al*, 1999).

3.3 Tecnologias Sociais: Importância e Impactos

O surgimento da Tecnologia Social (TS) ocorreu no Brasil nos primeiros anos do século XXI, quando a ideia de tecnologia distinta a tradicional recebeu esse termo. Diversos autores da literatura preocupados com o aumento da exclusão social, precarização e informação de trabalho, compartilham essa ideia de que é preciso uma tecnologia que alcance esse propósito (DAGNINO, 2009).

Segundo Dagnino, Brandão e Novaes (2004), a TS é uma proposta que surgiu no contexto brasileiro, a partir de uma reflexão crítica sobre os limites e as implicações da Tecnologias Apropriadas (TA), que era baseada em visões e interesses de pesquisadores dos países centrais e, por isso, não era neutra. A TS busca superar essas limitações, propondo soluções mais adequadas aos problemas sociais e ambientais do Brasil.

Dias (2013) argumenta que as TS representam um paradigma alternativo às Tecnologias Convencionais (TC), que são amplamente utilizadas nas atividades cotidianas de produção, distribuição e consumo. Segundo o autor, enquanto as tecnologias convencionais podem ser percebidas como fatores que contribuem para a erosão progressiva da democracia e intensificam os processos de exclusão econômica e social, as TS oferecem um caminho divergente (DIAS, 2013, p. 177).

Um dos conceitos mais conhecidos da tecnologia social foi adotado pela Rede de Tecnologia Social - RTS, no qual é considerado um produto ou processo apropriados, que são aplicadas e construídas junto com as comunidades, para que possam ser criadas efetivas soluções (RTS, 2011).

Neste contexto, Fonseca (2010) afirma que alcançar a transformação social, é um dos objetivos centrais da TS. Isso é feito através do fornecimento de recursos tecnológicos, como produtos e equipamentos, ou estruturas organizacionais, incluindo processos e sistemas de gestão. Essas ferramentas são projetadas para impactar positivamente a produção de bens e serviços, melhorando assim a qualidade de vida das pessoas na sociedade. Além disso, busca-se que esses benefícios sejam sustentáveis ao longo do tempo e possam ser replicados em contextos similares.

A implementação de tecnologias para a adaptação ao Semiárido, principalmente as relacionadas à gestão de recursos hídricos, tem se destacado como um direcionamento cultural

para um desenvolvimento que visa melhorar as condições de vida e fomentar a cidadania. Isso é alcançado por meio de abordagens socioeconômicas e tecnológicas que são ambientalmente sustentáveis. (SILVA, 2007).

Nesta perspectiva, as TS são consideradas importantes ferramentas para o enfrentamento de problemas sociais e ambientais no semiárido. Santos *et al* (2019), explicam que conviver no seminário está relacionado ao capital social, que vem sendo observado com outra perspectiva que agrupa as questões locais, e caminham para alcançar a sustentabilidade que consiste na busca da reforma do capital, assim como trocas aos poucos práticas antigas e adotar novas técnicas. As TS voltadas à captação de água podem ser usadas nesse sentido como um método que possibilita, segundo Jacobi *et al* (2002), a imersão e o engajamento em contextos de vasta diversidade biológica e natural.

Neste sentido as TS direcionadas para a agricultura familiar, que se baseiam na aplicação de processos ou métodos específicos, concentram seus estudos principalmente nos métodos produtivos de colheita dos alimentos (CORDEIRO *et al*, 2010), bem como nas estratégias de comercialização e distribuição desses produtos (FRANZONI; SILVA, 2016). A implementação dessas tecnologias nesse segmento tem mostrado um aumento na eficiência técnica e no desenvolvimento dos negócios familiares, resultando em maior capacidade produtiva, melhoria na qualidade dos produtos e novas opções para a geração de renda.

Santos *et al* (2019) apontam algumas tecnologias que se mostram eficazes no semiárido baiano para a agricultura familiar, com destaque para: Cisterna de Placas, com potencial para armazenar cerca de 16.000 litros de água para ser usada no consumo humano e a Cisterna de Calçadão, com o potencial para armazenar cerca de 52.000 litros de água, sendo montada em uma pavimentação de 200 m², tendo uma inclinação para a água escorrer para a área de armazenamento. Nesse sentido, assemelha-se ao sistema de irrigação que proporciona a produção de alimentos, dessedentação de animais e geração de renda.

Neste contexto, a literatura tem destacado diversos outros exemplos de TS utilizadas na agricultura familiar e que buscam utilizar insumos do próprio terreno de forma sustentável. Essas formas de manejo incluem as práticas agroecológicas, que são pautadas na preservação dos recursos naturais e ambientais sem a utilização de agrotóxicos e respeitando as características locais, a exemplo, os Quintais produtivos, o Sistema Integrado de Produção e o Sistema de Produção Mandala. Essas TS são formas de produção agrícola bastantes eficazes

para fortalecimento da agricultura familiar, perante os desafios constantes em suas atividades produtivas, principalmente em regiões do semiárido. (ABRANTES, 2015; CARVALHO; LAGO, 2020).

Desta forma, mesmo sendo uma importante estratégia de fortalecimento da agricultura familiar, os produtores podem enfrentar obstáculos em seu implemento que dificultam suas potencialidades. Schwab e Freitas (2020), explicam que as dificuldades na adoção das TS podem incluir em cinco categorias, sendo: a) Estruturais: que buscam dar sustentação para a realização do projeto. b) Os processos: Responsáveis pelas questões que ligam a metodologia que é aplicada. c) Aspectos financeiros: A verba financeira que sustenta o projeto. d) Aspectos humanos: O interesse das pessoas atendidas pelo projeto. e) Aspectos sociais: A participação entre as pessoas e os oriundos da própria localidade atendida.

Essas características influenciam no desenvolvimento da implementação das TS, cada aspecto se relaciona com uma etapa em seu implemento e são fundamentais para definir os benefícios em sua adoção, assim como também as dificuldades que serão encontradas em meio a seus processos. Por isso é essencial que cada etapa seja seguida para explorar o máximo das potencialidades das TS.

4.. METODOLOGIA

No que se refere ao processo metodológico da pesquisa, ela se trata de uma pesquisa bibliográfica qualitativa de caráter exploratório. A revisão bibliográfica busca fazer uma análise crítica, mais aprofundada e detalhista em publicações de uma determinada área de pesquisa (TRENTINI e PAIN, 1999).

A pesquisa bibliográfica se trata de uma forma de pesquisa que busca discutir diversos assuntos que se referem a várias fontes teóricas, que foram publicadas em revistas, livros e outros periódicos. (MARTINS, 2001).

Na concepção de Minayo (2009) a pesquisa bibliográfica é um processo dinâmico e contínuo, comparável a uma espiral. Esse método envolve uma avaliação constante das informações adquiridas, questionando-as sistematicamente para identificar e explorar novas

áreas que carecem de conhecimento, o que, por sua vez, impulsiona investigações e pesquisas adicionais.

De forma mais simplificada, esse tipo de pesquisa busca uma reflexão crítica acerca do tema pesquisado. Levando em consideração a visão de vários autores com opiniões diferentes, com a finalidade de relacionar suas opiniões com a proposta da pesquisa.

No contexto desta pesquisa bibliográfica, foram definidos critérios de inclusão e exclusão para a análises dos artigos , bem como definidas categorias de análise. Foram feitas coletas em fontes bibliográficas existentes relacionados com o tema proposto, em plataformas como: Google Acadêmico como a principal plataforma de pesquisa, em seguida o Periódicos Capes e a biblioteca digital Scielo.

Em seguida foram selecionados trabalhos onde seus títulos estejam relacionados com as seguintes palavras-chave: tecnologias sociais, agricultura familiar e semiárido baiano, assim como também leitura dos resumos.

Os critérios de inclusão para a escolha dos artigos implicam em trabalhos publicados a partir de 2003, quando foi lançado o programa das Cisternas, um importante programa que permite a convivência com a seca no semiárido Brasileiro. Assim como também de abordar o tema de estudo apenas no semiárido baiano e voltado à agricultura familiar. Alguns dos critérios de exclusão, que foram escolhidos, pautam em não citar o semiárido nordestino de forma geral, para que as informações coletadas sejam mais específicas para o semiárido baiano, assim como também não selecionar artigos publicados antes de 2003.

Em uma segunda etapa, foi desenvolvida uma coleta de dados, na qual se extraiu informações relevantes das obras bibliográficas escolhidas. Esta fase envolveu uma análise dos artigos selecionados, enfatizando dados, fatos e informações que formaram a base do estudo e impulsionaram o processo de coleta de dados. Essa análise foi feita por meio de categorias que identificam os desafios e oportunidades relacionadas à implementação das tecnologias sociais no semiárido baiano, como mostra o Quadro 1.

QUADRO 1. Categorias e objetivos para análise dos trabalhos.

CATEGORIAS	OBJETIVOS
Tecnologias sociais existentes no semiárido	Identificar as tecnologias sociais estudadas e

baiano.	citadas no âmbito do semiárido baiano.
Descrição das tecnologias sociais e seus objetivos.	Descrever as aplicabilidades das tecnologias sociais abordadas e para que elas foram desenvolvidas
Oportunidades depois da implementação.	Identificar as oportunidades depois da implementação das tecnologias sociais.
.Desafios enfrentados antes e depois da implementação das tecnologias sociais.	Apontar os desafios enfrentados antes e após a implementação.

Fonte: elaborado pelo o autor, (2024).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise dos resultados foram selecionados 8 artigos científicos, escolhidos a partir dos requisitos de inclusão e exclusão detalhados na metodologia. Os artigos abordam dados e informações importantes sobre as tecnologias sociais, bem como os desafios e oportunidades para a agricultura familiar no semiárido baiano, abaixo, no Quadro 2 estão as informações sobre os artigos analisados para o desenvolvimento da pesquisa.

QUADRO 2: Identificação dos artigos para o desenvolvimento da pesquisa.

NOME DO ARTIGO	AUTORES	ANO DE PUBLICAÇÃO	OBJETIVO DO TRABALHO	NOME DO PERIÓDICO (Em qual revista o artigo foi publicado)
CISTERNAS DE ENXURRADAS COMO ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR	VIRGENS, M.C <i>et al.</i>	2013	Avaliar os impactos das cisternas de enxurradas na vida das famílias agricultoras, especialmente no que se refere ao acesso a alimentos.	Enciclopédia Biosfera.
PERCEPÇÃO AMBIENTAL:REFLEXÃO SOBRE O SEMIÁRIDO BAIANO	SANTOS, M.A.F <i>et al.</i>	2019	Compreender a percepção dos agricultores no ambiente ao qual interagem sob a perspectiva das	Revista Brasileira de Geografia e Física.

			tecnologias sociais voltadas à captação da água para o consumo humano e a produção agrícola.	
A QUESTÃO HÍDRICA NO SEMIÁRIDO BAIANO: CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA E AS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA	RIBEIRO, C.S. OLIVEIRA, G.G.	2019	O presente trabalho tem por objetivo identificar a existência de tecnologias sociais de aproveitamento da água de chuva implantadas na Bacia do Rio Salitre, no semiárido baiano, como medidas de mitigação dos efeitos da seca.	Revista del CESLA. International Latin American Studies Review.
SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA NO SEMIÁRIDO BAIANO - “PROJETO DIAMANTE DO SERTÃO”	SILVA, M.J; RODRIGUES, M.J.	2019	Tem como objetivo analisar o sistema integrado de produção agroecológica no semiárido como tecnologia social voltada para o fortalecimento e desenvolvimento local, a partir da agricultura familiar, com práticas agroecológicas.	Revista de Engenharia e Sustentabilidade.
TECNOLOGIAS SOCIAIS E PRODUÇÃO AGRÍCOLA: REFLEXÕES A PARTIR DA SEGURANÇA ALIMENTAR EM COMUNIDADES RURAIS NO MUNICÍPIO DE SERRINHA-BA	SANTOS, M.A.F <i>et al.</i>	2021	O objetivo é analisar a relação entre a implementação de barragem subterrânea e cisterna calçadão em comunidades rurais com a meta 2.4 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria	Cadernos Macambira.

			da nutrição e promover a agricultura sustentável.	
TECNOLOGIAS SOCIAIS E PRODUÇÃO DE ALIMENTOS EM MUNICÍPIOS DO SUDOESTE BAIANO. CONQUISTAS E DESAFIOS NA GARANTIA DA SOBERANIA ALIMENTAR CAMPONESA.	ALMEIDA <i>et al.</i>	2021	O objetivo analisa como se dá a produção de alimentos pelas famílias campesinas no Sudoeste Baiano, a partir do uso e apropriação das estruturas hídricas do Programa “Por Uma Terra e Duas Águas” (P1+2).	Geopauta.
A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: ESTUDO SOBRE CAPTAÇÃO, MANEJO E USO DE ÁGUA DE CHUVA	SANTOS, R.P.	2017	O presente estudo transcorreu na comunidade rural de Poço do Arco, município de Santa Teresinha-Bahia ,como objetivo de verificar, à luz da visão de seus moradores, o impacto das cisternas de produção para a vida e convivência com a semiaridez.	Revista Textura.
CISTERNAS DE PLACAS NO ASSENTAMENTO JIBOIA SEMIÁRIDO BAIANO	MAGALHÃES, T.S.S <i>et al.</i>	2016	Tem o objetivo apresentar o impacto das cisternas de placas, construídas coletivamente no assentamento Jiboia, semiárido baiano, que tem por função	Cadernos Macambira.

			armazenar água captada pela chuva, para o consumo.	
--	--	--	--	--

Fonte: elaborado pelo o autor, (2024)

5.1 Tecnologias existentes e suas descrições.

A utilização das TS envolve uma série de processos nas quais estão ligados diretamente com os recursos e o saber local das pessoas e dos produtores. No semiárido baiano não é diferente, são utilizadas diversas TS que ajudam na convivência e a enfrentar os desafios recorrentes que essas regiões apresentam. Para suprir suas necessidades na produção, os produtores da agricultura familiar adotam principalmente TS hídricas que fazem a coleta e a armazenagem da água para ser utilizada em várias atividades.

Neste sentido, diversos autores apontam em seus estudos a relevância e a aplicabilidade das TS na vida dos agricultores familiares no semiárido baiano. Com base nisso, podemos destacar o estudo realizado por Virgens *et al.* (2013), no qual sua pesquisa teve como objetivo avaliar o impacto das cisternas de enxurrada na agricultura familiar. Ele destacou a implementação de diversas tecnologias hídricas, abaixo se encontram algumas citadas por ele e por diversos outros autores no semiárido baiano.

Cisternas de calçadão: Com capacidade de 52 mil litros, projetadas para obter e fazer a armazenagem da água da chuva, ela consiste em um sistema de coleta de água construído em uma área pavimentada com cerca de 200 m², e com uma leve descida para escoar a água para o tanque (SANTOS *et al.*, 2019; RIBEIRO, OLIVEIRA, 2019; SANTOS, 2021; ALMEIDA *et al.* 2021). **Figura 1.**

Figura 1: Cisterna Calçadão.



Fonte: FBB, 2014.

Cisterna de Placa: Trata-se de uma tecnologia de fácil construção, com baixo custo e que pode se adaptar em qualquer território. A água da chuva é coletada por meio de um canal, podendo ser feita por calhas em cima dos telhados das casas. E com um formato de um cilindro semi enterrado e coberto, podendo fazer a armazenagem com cerca de 16.000 litros de água (MAGALHÃES *et al*, 2016; SANTOS, 2017; SANTOS *et al*, 2019; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). **Figura 2.**

Figura 2: Cisterna de Placa.



Fonte: Maria A. F. dos Santos (2019).

Cisterna de Enxurrada: Essa TS é uma estrutura subterrânea com apenas o topo cônico visível acima do solo. A precipitação percorre o solo e, antes de entrar na cisterna, é filtrada por duas ou três caixas consecutivas. Esses decantadores atuam como um sistema de filtragem, removendo a areia carregada pela água, evitando que ela se acumule no fundo da cisterna. Para extrair a água, utiliza-se uma bomba manual de sucção (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019, ALMEIDA *et al* 2021; SANTOS, 2017). **Figura 3.**

Figura 3: Cisterna de Enxurrada.



Fonte: Dom Total, 2015.

Barragens subterrâneas: Elas permitem a criação de reservatórios de água no subsolo. Ribeiro e Oliveira (2019), destacam que ela é construída em áreas de baixos córregos, riachos que se formam nos tempos de inverno. Ela também é feita por meio de buracos escavados nas camadas do solo onde a água não pode infiltrar. Esse buraco é coberto por uma lona plastificada e logo após é fechado novamente. E dessa forma, formando uma espécie de barreira que faz permanecer a água da chuva acumulada e encharcando o local (SANTOS *et al*, 2021; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). **Figura 4.**

Figura 4: Barragem Subterrânea.



Fonte: Santos, 2019, APAEB, 2016.

Tanques de pedra ou caldeirões: São utilizados para coletar e conservar água em áreas rochosas e são consideradas cavernas naturais, formadas em rochas planas e que podem se expandir durante as secas, são valiosas para coletar e armazenar água pluvial (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). **Figura 5.**

Figura 5: Tanque de pedra ou caldeirões.



Fonte: ASA Brasil, 2005.

Caxios: São depósitos de água escavados artesanalmente no solo, com uma ou mais repartições, com profundidade de 3 metros de profundidade, com paredes geralmente feitas de pedras para conservar e permanecer impermeável o local. Sua principal finalidade é coletar água da chuva para serem usadas geralmente por animais (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019).

Figura 6.

Figura 6: Caxios



Fonte: Schistek, 2012.

Captação de água *in situ*: É uma TS que envolve alterar a superfície do solo para que o espaço entre as linhas de culturas funcione como um sistema de coleta de água.(GNALSLINGER, 2006). Essa estratégia de captação de água da chuva *in situ* é adequada para ser integrada em sistemas de cultivo (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). **Figura 7.**

Figura 7: Captação de água *in situ*.



Fonte: Schistek, 2012.

Barreiro: Na pesquisa de Santos *et al* (2019), é discutida outra importante TS de hídrica para captação e armazenamento de água para serem utilizadas pela agricultura familiar, a TS Barreiro. Ribeiro e Oliveira (2019) descrevem que ela capta água que escoa de uma área natural na superfície. E é escavada de forma manual ou por uma máquina, como um trator. Sua utilização na irrigação pode ajudar significativamente na redução de perdas nos processos das colheitas anuais, como o milho e o feijão (SANTOS *et al* 2019; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). **Figura 8.**

Figura 8: Barreiro



Fonte: Maria A. F. dos Santos (2018).

Barraginha: Essa TS possui profundidades que oscilam entre 2 e 3 metros e diâmetros de aproximadamente 12 a 13 metros, adotando uma forma de concha ou semicírculo. Essas estruturas são capazes de reter água pluvial por um período de dois a três meses, o que permite que a terra se mantenha úmida por mais tempo, beneficiando o ecossistema local. (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019). **Figura 9.**

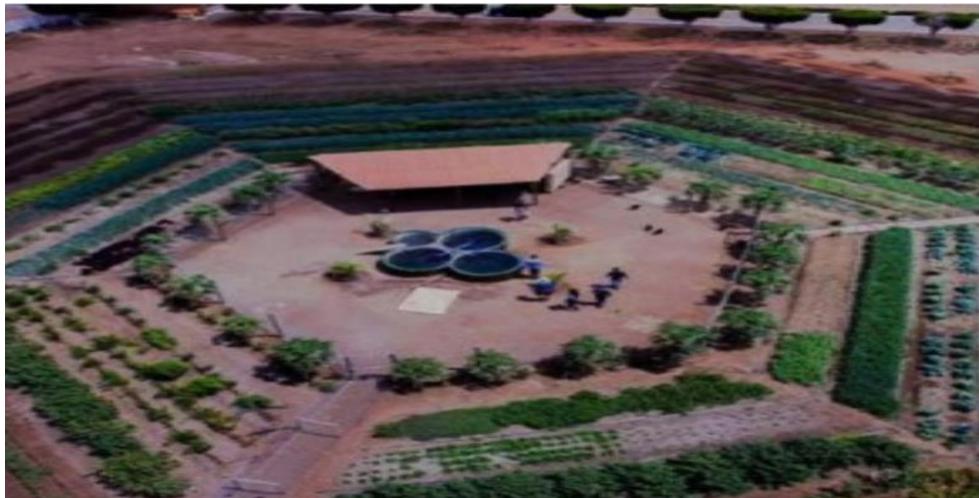
Figura 9: Barraginha



Fonte: Brasil, 2011.

Além das TS hídricas, outras importantes ferramentas são adotadas na agricultura familiar pelos produtores para tentar suprir suas necessidades produtivas e a produzir alimentos de forma mais saudável e agroecológica , entre elas podemos destacar o Sistema Agroecológico de Produção. No estudo feito por Silva e Rodrigues (2019, p. 270), eles discutem que essa TS é utilizada na agricultura para criar círculos de produção em forma de hexágono, permitindo uma distribuição racional das fontes energéticas e promovendo a autossuficiência alimentar de diversas culturas, vegetais e animais. Trata-se de um método de irrigação que preserva a integridade do solo, utiliza adubo natural, não usa agrotóxicos e respeita as características locais. **Figura 10.**

Figura 10: Sistema Agroecológico de Produção.



Fonte: Silva; Rodrigues, 2019.

Essas TS são consideradas importantes ferramentas de convivência com o semiárido e para as atividades agrícolas dos produtores, em especial as hídricas de captação e armazenamento de água, que são fundamentais para garantir o acesso à água nos períodos que não tem chuva. Assim como também as TS de produção, a exemplo o próprio Sistema Agroecológico de Produção, que tem uma papel importante que incentiva práticas sustentáveis e agroecológicas, respeitando o bioma local.

5.2 O que as Tecnologias oportunizaram para a agricultura familiar?

Em virtude da implementação de estratégias de convivência com o semiárido, as TS possibilitam oportunidades que beneficiam a produção de alimentos de agricultores familiares. É possível observar isso quando Virgens *et al* (2013) em sua pesquisa discutem que as TS, como as cisternas de produção, implementadas pelos produtores, podem proporcionar melhorias em seus processos produtivos e na colheita dos alimentos. Principalmente a utilização das hídricas, em sua pesquisa foi observado que as cisternas de enxurrada implementadas para os produtores do município de Teofilândia-BA, proporcionaram um aumento significativo na produção com o uso da tecnologia.

Em sua pesquisa, 100% das famílias que participaram afirmaram que aumentaram suas produções por conta da utilização da TS. Assim como também melhorias na alimentação das famílias, houve um crescimento no consumo de frutas e hortaliças, o que contribuiu para uma

alimentação mais saudável e diversificada, assim como também aumento da renda. Esses fatos também são mencionados por Santos *et al* (2017), que destacam que o uso de cisternas de produção, oportunizaram aos agricultores a cultivarem e consumirem os seus próprios produtos alimentícios, de forma agroecológica, e que em algumas situações proporcionou uma geração de renda financeira com a venda de excedentes, diversidade de alimentos, maior qualidade de alimentos consumidos pelas famílias, a soberania e segurança alimentar.

O que se relaciona na discussão de Schneider (2010) que destaca que ao diversificar a produção, os agricultores podem expandir suas opções de comercialização dos produtos, minimizando os períodos de baixa e a estabilidade financeira. Essa estratégia pode ser particularmente eficaz para mitigar os riscos associados à dependência de uma única cultura ou produto, proporcionando uma fonte de renda mais consistente ao longo do ano (CARVALHO; LAGO, 2019).

Nesse sentido Santos *et al* (2019), mencionam que ao implementar TS hídricas no semiárido baiano, é possível aproveitar as características do bioma local. Essas características que predominam se baseiam principalmente na escassez de água e o clima seco, necessitando desta forma a sua utilização, o que pode proporcionar aumento do plantio e alimentos com mais qualidade, o que também é mencionado por (MAGALHÃES *et al*, 2016).

O implemento das TS também está relacionado com as práticas agroecológicas, no sentido que ocorre a produção de forma mais sustentável, respeitando a natureza e o ambiente que estão inseridos. Desta forma, Silva (2022, p. 32) aponta que a agroecologia beneficia e respeita os saberes antigos incorporados ao cenário dos agricultores e promove o crescimento sustentável através do implemento das Tecnologias Sociais nesses locais (HEING, SANTOS; MENDES, 2018, p. 3).

Silva e Rodrigues (2021), corroboram essa abordagem em sua pesquisa relatando o uso de outras TS que contribuem para uma produção familiar mais saudável, sustentável e diversificada com práticas agroecológicas. Como a utilização do Sistema de Agroecológico de Produção, que é destacada como uma TS que permite a produção de alimentos em espaços mais reduzidos, e em formato hexagonal, aproveitando mais o espaço de plantio. Proporcionando assim, uma redução dos custos de produção tornando a atividade agrícola mais econômica e sustentável, além de maximizar o uso dos recursos naturais e o cultivo de diferentes culturas vegetais e animais.

Na discussão da pesquisa é apontado o implemento da TS numa propriedade no município de Irecê-BA, a produção com 8 anéis de mandala chega a produzir 3 toneladas por mês e podendo chegar a 5 toneladas em mais de dois meses, demonstrando assim a eficácia produtiva da TS . Nesse sentido, com seu uso, permite uma maior valorização e conservação da região caatinga, proporcional a área de plantio, e maior controle natural das pragas, além de utilizar materiais orgânicos para adubar. O que pode fortalecer a agricultura familiar e promover a autonomia dos produtores, a preservação da biodiversidade e a valorização dos saberes tradicionais (SILVA; RODRIGUES, 2021).

Esses fatos se assemelham com a discussão de Santos *et al* (2020), na qual, explicam que com o uso das cisterna de calçadão e a barragem subterrânea, garantem um sistema sustentável de produção de alimentos, levando em conta do aproveitamento dos recursos hídricos locais, o que pode fortalecer os princípios que baseiam a agroecologia. E Também descreve, relatos em sua pesquisa onde explica a adoção de práticas agrícolas resilientes, foram destacadas, que são realizados métodos como compostagem, fertilizantes orgânicos e caldos biológicos onde todos se baseiam nos princípios agroecológicos e sem a utilização de pesticidas químicos em nenhuma das propriedades que foi feita a pesquisa. É possível perceber isso com as falas do depoimento de um produtor que participou da pesquisa: “*Eu mesma faço meu adubo, aprendi a fazer a compostagem, não uso químico*”. Questões que também foram discutidas por (SANTOS, 2017; ALMEIDA, 2021).

Nesta perspectiva, Ribeiro e Oliveira (2019), enfatizam a importância das TS hídricas, apontado em seu estudo diversas outras tecnologias, como as cisternas, barragem subterrânea, caxios, tanque de pedra ou caldeirões, barraginha, barreiro-trincheiro, e a técnica in-situ descritas no capítulo anterior e que são usadas sobretudo para a produção rural. Muitas delas usadas na Bacia do Rio Salitre-Bahia, no qual foram constatados 829 casos de uso de TS. As que mais são utilizadas pela agricultura, a cisterna de calçadão de 52 mil litros com 45% do total, em seguida vem a barreiro-trincheiro e cisterna de enxurrada, adaptadas para a roça, ambas com 21%.

Logo as TS focadas em coletar e armazenar água da chuva são destacadas por autores, como ferramentas que permitem a participação comunitária tanto no nível individual quanto no coletivo. Considerando o contexto social e os locais que estão inseridos (JACOBI *et al*, 2002). Além disso, permite mais diversidade e maior produtividade ao longo do ano, o que possibilita a comercialização em vários espaços (SILVA, 2022).

Essas evidências, demonstram que as TS hídricas implementadas e adaptadas às diferentes realidades dos agricultores familiares, são fundamentais para se adaptar e ter uma melhor convivência, principalmente com o semiárido, além de proporcionar mais autonomia para realizar suas atividades de subsistência e contribuir para a sustentabilidade das comunidades, o que também demonstra a resistência ao desafios impostos pela seca (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019).

Dante disso, as TS têm sido uma possibilidade que permite um maior desenvolvimento das comunidades rurais, baseando-se na sustentabilidade, ou seja, uma possibilidade que vem gerando o desenvolvimento local, social, cultural e econômico das famílias, que tem como finalidade a integração social das comunidades (KAJIMI; SILVA, 2014, p. 221).

Esses vestígios demonstram que a implementação de Tecnologias Sociais (TS) é fundamental para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), destacando-se no combate à fome e na promoção de uma agricultura sustentável (objetivo 2) e na garantia de água potável e saneamento (objetivo 6). Os benefícios das TS na produção alimentar sustentável e no aumento da renda são evidentes, assim como a importância das TS hídricas na captação e armazenamento de água, assegurando água durante os períodos de estiagem para consumo e irrigação dos plantios.

5.3 Fragilidades encontradas antes e após a implementação das tecnologias: O que pode ser feito?

Nos processos de adoção das TS implicam numa série de fatores que influenciam em sua aplicabilidade, esses fatores se relacionam principalmente com a causa da implementação da tecnologia e como ela foi adquirida. Assim sendo, para explorar toda sua potencialidade é preciso superar questões que vêm limitando o seu uso. A literatura vem demonstrando vários exemplos de trabalhos que relatam obstáculos que afetam a sua funcionalidade.

Segundo essa questão, as tecnologias citadas no trabalho Virgens *et al* (2013), destacam carências que dificultam seu implemento ou um maior aproveitamento de suas potencialidades. Foi percebido que antes da implementação, as famílias agricultoras enfrentavam problemas com escassez de água para consumo humano e produção agrícola. O que limitava a produção de alimentos, pois a falta de água disponível impactava a diversificação e quantidade de alimentos produzidos pelas famílias. Essas limitações são

causadas principalmente pelos longos períodos sem chuva, o que dificultava a convivência e o plantio dos produtores, e que muitos necessitam encher sua TS com caminhão pipa por conta da estiagem, o que também foi observado como desafios recorrentes por (MAGALHÃES *et al*, 2016; SANTOS 2017; SANTOS *et al*, 2020).

Os períodos de seca nessas regiões de semiárido é uma das principais causas que levam a falta de água para os produtores. Por isso é fundamental compreender os diferentes tipos de seca que pode construir importantes componentes no processo de modelos para a atuação proativa em vários situações de seca no mundo (MISHRA e SINGH, 2010), pois influencia os recursos hídricos da superfície e do subsolo, reduz o volume e a qualidade, assim como também nas atividades de produção, econômicas e sociais.

Seguindo essa questão, Virgens *et al* (2013), ainda ressaltam que foram observados dificuldades em relação ao manejo das TS, nas quais 7% dos agricultores que participaram da pesquisa relataram possuir problemas para retirar a água das cisternas, por não ter como retirar a água, pois não possuía uma bomba d'água e assim tendo que fazer a retirada da água de forma mais manual utilizando baldes. Já outros 7% dos produtores que faziam o uso de bombas d'água, também enfrentavam dificuldades como demandar um esforço físico considerável na operação, o que pode ter afetado a eficiência no uso da tecnologia. Outra dificuldade destacada pelos produtores era que o nível da água das cisternas baixava muito rápido depois da cheia, o que indica falhas no processo de construção da TS (VIRGENS *et al*, 2013).

Neste sentido, Santos *et al* (2019) destacam outros elementos que são considerados limitantes para o uso das TS, no que se refere ao suporte técnico e manutenção para agricultores. A pesquisa aponta que a falta de manutenção adequada é um obstáculo significativo, limitando o uso eficaz das TS. Embora o apoio técnico seja crucial, ele não alcança todos os produtores, resultando em uma utilização reduzida das capacidades das TS. A troca de experiências, como o intercâmbio de conhecimentos entre agricultores que utilizam as mesmas ações são sugeridas como soluções potenciais para maximizar os benefícios das TS, essas observações também se relacionam com a visão de Santos (2017), que discute a necessidade de estabelecer uma formação contínua de diálogos para que seja compartilhados conhecimentos e práticas mais recentes sobre o manejo das TS .

Santos *et al* (2020) também corroboram essas abordagens e discute que a falta de recursos financeiros como outro obstáculo para a adoção das TS, além da necessidade dos agricultores de se adaptarem às novas práticas agrícolas, o que necessitaria de apoio técnico para instruí-los como executar as práticas. Silva e Rodrigues (2019), enfatizam a experiência de agricultores que utilizam a TS Sistema Agroecológico de Produção, na qual, ressalta que os produtores enfrentavam dificuldades em adotar a postura e valores em relação a agricultura familiar e o desenvolvimento sustentável, por se tratar de métodos novos e inovadores com práticas agroecológicas havia uma necessidade de se adaptarem práticas e o manejo adequado.

Seguindo essa discussão, o planejamento adequado das etapas do processo de implementação da TS, é outro fator que pode terminar sua eficácia, entender como funciona as etapas é fundamental para explorar o máximo de seu benefícios e ter resultados satisfatórios na qualidade dos produtos. No que implica também na comparação de diferentes sistemas, como em formatos hexagonais e circular, para que desta forma possa avaliar vantagens e desvantagens e obter dados para uma pesquisa mais aprofundada. Outro fator essencial é manter a sustentabilidade dos sistema, para que possa garantir continuidade na produção e a preservação dos recursos naturais, para que possa continuar inovando, pesquisando e aprendendo sobre o manejo das plantas e animais, buscando aprimorar as práticas agroecológicas e os benefícios em escala de produção (SILVA; RODRIGUES, 2019).

Nestas circunstâncias, outros fatores recorrentes, são que muitos agricultores que vivem nas proximidades da Bacia do Rio Salitre -Bahia, enfrentam obstáculos, como a escassez de água e o mal-uso pelo agronegócio, o que afeta a produção dos agricultores. Assim sendo, as TS foram implementadas para mitigar esses desafios, porém, para que os produtores sejam contemplados com as TS seria necessário possuírem características que os tornam elegíveis. Nas quais se baseiam em critérios sociais, de produção e técnicos, e desta forma limitando as famílias. Desse modo, políticas públicas mais adequadas seriam fundamentais para estabelecer um equilíbrio para os produtores, de forma que todos de alguma forma sejam beneficiados. No entanto, a insuficiência de políticas públicas é outra carência que afeta os produtores, assim como também é necessário uma maior eficiência na gestão dos recursos hídricos para mitigar os efeitos da seca e diminuir conflitos pelo uso da água na Bacia (RIBEIRO; OLIVEIRA, 2019).

Diante disso, Santos (2017), também aponta as políticas públicas como fundamentais para impulsionar atividades de inovação sustentável, que possa da orientação e formação ao produtores, com o intuito de tornar maior o progresso nas questões da organização das tecnologias sociais e a produção rural baseada nas práticas agroecológicas , e melhorando os aspectos de convivência no seminário. Levando em conta que para que as políticas públicas sejam eficazes seria necessário o apoio da sociedade civil ,tal com organizações não governamentais, a exemplo de cooperativas e associações, além de políticas públicas acessíveis para todos os produtores.

Em relação às famílias que foram beneficiadas com TS por meio de políticas públicas, como o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), estão sujeitas a critérios de seleção específicos. Um desses critérios é ter sido previamente beneficiado pelo programa 1 milhão de Cisternas (P1MC).

Essas condições de seleção, também identificadas na pesquisa de Ribeiro e Oliveira (2019), limita o número de produtores que podem ser contemplados com as TS. Desse modo, as TS do programa, como a cisterna de enxurrada apresenta instigações que afeta a qualidade da água deixando imprópria para o consumo, na qual implica em uma manutenção mais difícil, por causa da entrada de grande quantidade de resíduos orgânicos ou/ lixiviação do chão. Mesmo com a separação dos resíduos, a água que é coletada ainda fica barrosa em grande parte das cisternas. Por esse motivo, é utilizada mais nos processos de produção de alimentos e em atividades domésticas. Já em relação a barreira trincheira, apesar de conseguir armazenar até 10 vezes a água da cisterna de calçadão e enxurrada, ela garante mais comodidade no sentido de afazeres domésticos, tendo assim menos foco na continuidade e diversidade de produção de alimentos (ALMEIDA *et al*, 2021).

Diante deste exposto, é evidente que as TS apresentam obstáculos que precisam ser superados, principalmente nas regiões de semiaridez, onde se mostra uma grande necessidade de sua implementação. Para isso, é essencial o desenvolvimento e implementação de políticas públicas mais eficazes, onde possa ser direcionado tanto para os produtores da agricultura familiar quanto a população no geral, é primordial, para que todos possam ser contemplados e beneficiados, considerando as necessidades específicas e desafios enfrentados nos municípios que os produtores residem.

Assim sendo, políticas públicas com o intuito de implementar TS para beneficiar os produtores, é uma importante estratégia de convivência no semiárido. Principalmente quando se refere às hídricas de captação e armazenamento de água, que são fundamentais para garantir sua subsistência e água nos períodos de estiagem, que podem ser utilizadas principalmente para consumo, atividades agrícolas, domésticas e animais.

Considerando a importância de suporte financeiro que é crucial para cobrir despesas, como a manutenção e monitoramento técnico das TS, assim como também investimentos na área de pesquisas que visem melhorar ainda mais a aplicabilidade e que promove ações de inovação social, práticas agroecológicas e a sustentabilidade e assim explorar as potencialidades que o semiárido também apresenta, respeitando suas especificidades naturais.

Dessa mesma forma, outras atividades como intercâmbios entre produtores pode ser importante para o aprimoramento das práticas agrícolas e no manejo das TS. Com o compartilhamento de informações e experiências, é possível compartilhar conhecimentos e técnicas que contribuam para uma agricultura mais eficiente. Essas trocas de saberes são fundamentais para a evolução da produção rural e a adaptação aos fatores do tempo. Assim como também, o apoio de organizações governamentais e não governamentais, como empresas, cooperativas, associações e a colaboração da sociedade civil, são fundamentais, compartilhando seus espaços e promovendo ações e iniciativas que visem apresentar as TS e como os produtores possam explorar sua potencialidade, além disso essas organizações desempenham um papel crucial como rede de apoio que facilita essas experiências entre os agricultores e a inserção da comunidade nessas atividades.

Seguindo essa questão a cooperação pode ser uma forma eficaz para promover uma maior autonomia entre os produtores para implementar as TS. Tendo em vista que o surgimento das tecnologias sociais foi baseado na participação e na construção coletiva, e que vários autores na literatura apontam como as principais diferenciais das tecnologias convencionais (DAGNINO, 2010; FREITAS; SEGATTO, 2014; ITS BRASIL, 2007; SILVA, 2012 apud CARVALHO; LAGO, 2020).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve com objetivo fazer uma análise dos desafios e oportunidades, abordados em produções científicas, voltados à implementação das tecnologias sociais para a agricultura familiar no semiárido baiano. Com base no que foi encontrado na pesquisa pode-se afirmar que o objetivo foi alcançado.

Os resultados indicam que através da implementação das TS, é possível promover aos produtores da agricultura familiar uma forma de convivência e adaptação aos desafios que o semiárido baiano apresenta, ao mesmo tempo que possibilita uma produção de forma sustentável e agroecológica, respeitando as características naturais do semiárido.

Assim sendo, as principais oportunidades observadas se destacam, a possibilidade de captar e armazenar água das chuvas para serem utilizadas para consumo, nas práticas agrícolas e animais nos períodos de estiagem, a diversificação e aumento da produção, por meio delas foi possível aumentar a quantidade do plantio e diversificar as espécies cultivadas, o aumento de renda de alguns agricultores e o consumo de alimentos mais saudáveis.

Mas para que essas oportunidades sejam geradas, é necessário que os produtores superem obstáculos que limitam as potencialidades das TS. Os desafios mais recorrentes se implicam na falta de água por conta dos períodos de estiagem que a região semiárida apresenta, dificuldades nas atividades produtivas e de subsistência por conta da falta de água, a falta de políticas públicas mais eficazes e maiores investimentos para manutenção e apoio técnico das TS.

Os resultados dessa pesquisa oferecem uma melhor compreensão sobre a aplicabilidade das TS tal como, alguns dos desafios que são enfrentados pelos produtores da agricultura familiar, especificamente no semiárido baiano, considerando que os problemas podem variar um pouco de acordo com o município que os agricultores residem e a forma que eles foram contemplados com as TS. Assim como também ela pode contribuir para entender melhor a realidade dos produtores perante o semiárido e transmitir informações de práticas e diferentes formas de TS que podem ser adotadas pelos agricultores. Além disso, é muito importante essa discussão acadêmica para incentivar novas pesquisas, onde possa buscar melhorias e identificar lacunas que precisam ser superadas no aspecto de convivência e atividades produtivas da agricultura familiar no semiárido baiano.

Já na perspectiva do cooperativismo, essa pesquisa também pode contribuir, pois ela mostra a realidade dos agricultores familiares que utilizam as TS no semiárido baiano e que o cooperativismo como um movimento que tem como bases uma metodologia participativa e coletiva, assim como as TS. Pode ter um papel importante na captação de recursos e na implementação de soluções sustentáveis. Logo, essa pesquisa mostra aspectos fundamentais sobre TS que podem fortalecer ainda mais o movimento cooperativista, já que um dos seus princípios é justamente o interesse pela comunidade, locais onde os produtores da agricultura familiar estão inseridos.

No que se refere ao processo de coleta dos trabalhos científicos para o desenvolvimento da pesquisa, foi observado um grande número de pesquisas referentes a TS hídricas de captação e armazenamento de água para utilização da agricultura familiar no semiárido baiano. E percebeu-se um baixo número de trabalhos relacionados a outros tipos de TS, a exemplo, Quintais produtivos, e o próprio Sistema Agroecológico de Produção. É fato a importância das TS hídricas no enfrentamento aos desafios constantes que o semiárido baiano apresenta para a população e os agricultores familiares que nela residem. Porém, pesquisas sobre as experiências dos produtores em relação a outras tecnologias produtivas, também são imprescindíveis para fortalecer o conhecimento sobre elas e mostrar como elas podem potencializar ainda mais os agricultores.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, K. K. J. **Caminhos estratégicos para o desenvolvimento rural sustentável: uma análise da dinâmica sociotécnica dos quintais produtivos.** 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola) - Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, 2015.

ABREU, Y. V. et al. Tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento agrícola: estudo de caso Projeto Quintal Verde – TO. In: **48º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 2010, Campo Grande. Anais [...]. Campo Grande: SOBER, 2010. Disponível em:<<http://sober.org.br/congresso2010/>> Acesso em: 20 de Abril de 2024.

Agricultura Familiar. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agriculturafamiliar-1>> . Acesso em 25 de mar. 2024.

Agricultura familiar - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar>> . Acesso em: 6 mai. 2024.

ALMEIDA, Eliane Pereira de; CORRÊA, Marcus Metri; ANDRADE, Luciano Pires de. Tecnologias Sociais e produção de alimentos em municípios do Sudoeste Baiano. Conquistas e desafios na garantia da soberania alimentar camponesa. 2021. **Geopauta**, Volume 5, nº. 4, 2021. Disponível em: <<https://periodicos2.uesb.br/index.php/geo/article/view/9638>> . Acesso em: 22 mar. 2024.

AMERICO FASCIO., T. S. e S. D. B. D. B. . K. da S. CISTERNAS DE PLACAS NO ASSENTAMENTO JIBOIA SEMIÁRIDO BAIANO. **Cadernos Macambira**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2017. Disponível em: <https://www.revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/94> . Acesso em: 16 maio. 2024.

ANTWI, E. K.; OTSUKI, K.; SAITO, O.; OBENG, F. K.; GYEKYE, K. A.; BOAKYEDANQUAH, J.; BOAFO, Y. A.; KUSAKARI, Y.; YIRAN, G. A. B.; OWUSU, A. B.; ASUBONTENG, K. O.; DZIVENU, T.; AVORNYO, V. K.; ABAGALE, F. K.; JASAW, G. S.; LOLIG, V.; GANIYU, S.; A. DONKOH, S. A.; YEBOAH, R.; KRANJAC-BERISAVLJEVIC, G.; GYASI, E. A.; MINIA, Z.; AYUK, E. T.; MATSUDA, H.; ISHIKAWA, H.; ITO, O.; TAKEUCHI, K. **Developing a Community-based resilience assessment model with reference to Northern Ghana.** Journal of Integrated Disaster Risk Management, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 73-92, 2014.

Articulação Semiárido Brasileiro (ASA). (2005). **Tanque de pedra ou caldeirão.** Arquivo ASACom. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/asabrasil/4017055414>. Acesso em: 25 mai. 2024

BAHIA. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma Agrária, Pesca e Aquicultura. *Agricultura familiar ajuda a reduzir a desigualdade social no Brasil*. Disponível em: [Ofício nº 000000 / 2008 \(sei.ba.gov.br\)](http://sei.ba.gov.br). Acesso em: 22 mar. 2024

BLAMONT, Emmanuel; VARGENS FILHO, José Rogério da Costa; TORRES FILHO, Pedro; MENDONÇA, Jackson Ornelas. O Semi-árido da Bahia: problemas, desafios e possibilidades. 2002. **Bahia Agric.**, v.5, n.2, p.45-49, nov. 2002. Disponível em: <https://scholar.google.pt/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=O+Semi-%C3%A1rido+da+Bahia%3A+problemas%2C+desafios+e+possibilidades*+O+Semi-%C3%A1rido+da+Bahia&btnG=>>. Acesso em: 08 abr. 2024.

BRANDÃO, Flávio Cruvinel; DAGNINO, Renato; NOVAES, Henrique Tahan. **Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. Disponível em; [Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social.pmd \(ufmg.br\)](http://www.banobrasil.gov.br/pesquisas/tecnologia-social/pmd/ufmg.br). Acesso em: 05 abr. 2024.

BRASIL. Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 143, n. 141, p. 1-2, 25 jul. 2006. Disponível em: [Lei nº 11.326 \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br/legis/lei/11326.htm). Acesso em: 06 mar. 2024.

BRASIL. (2011). **Rio+20. Projeto Barraginhas.** Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/en/brasil/boas-praticas/objetivo-do-milenio-no07/imagens-odm-7/projeto-barraginhas/view.html>. Acesso em: 25 mai. 2024.

CARVALHO, Elenice da Silva; LAGO, Sandra Mara Stocker. TECNOLOGIA SOCIAL NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE DA REAPLICAÇÃO NO TERRITÓRIO CANTUQUIRIGUAÇU - PARANÁ. 2020. **Extensão Rural**, DEAER – CCR – UFSM, Santa Maria, v.27, n.3, jul./set. 2020. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4371>. Acesso em: 16 abr. 2024.

CORDEIRO, K. W. et al. A Tecnologia social e o modo de produção de hortaliças da comunidade Quilombola Chácara Buriti, em Campo Grande – MS. In: **48º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, 2010, Campo Grande. Anais [...]. Campo Grande: SOBER, 2010.

DAGNINO, R. Em direção a uma teoria crítica da tecnologia. **Tecnologia social. Ferramenta para construir outra sociedade**. 2da ed. Campinas, SP: Komedi, p. 175-220, 2010.

DAGNINO, R. (Org). (2009). **Tecnologia social: Ferramenta para construir outra sociedade**. Disponível em: <http://bit.ly/326Bz9I>. Acesso em 18 de mar. 2024.

Delimitação do Semiárido Brasileiro(2024).pdf. Disponível em: <<https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/mapas/mapas-em-pdf/delimitacao-do-semiarido-brasileiro-2024.pdf/view>> . Acesso em: 21 ago. 2024.

DIAS, R. D. B. Tecnologia social e desenvolvimento local: : reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 1, n. 2, p. 173-189, dez./2013. Disponível em: <<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/rbdr/article/view/4084/2562>> . Acesso em: 15 abr. 2024.

DOM TOTAL. (2015). **Cisternas de enxurrada no Semiárido.** Disponível em: <https://domtotal.com/- noticias/detalhes.php?notId=950754>. Acesso em: 21 mai. 2024.

FONSECA, R. (2010). Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: **REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL**. Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS).

FREITAS, C. C. G.; SEGATTO, A. P. Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da Tecnologia Social: um estudo a partir da Teoria Crítica da Tecnologia. **Cadernos EBAPE**. BR, v. 12, n. 2, p. 302-320, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2006**. Disponível em: <<http://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/agro/dwn/CensoAgropecuario.pdf>> . Acesso em: 05

mar. 2024

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. Conhecimento e cidadania: tecnologia social. ITS Brasil: São Paulo, 2007. Disponível em: www.itsbrasil.org.br . Acesso em: 10 maio 2024.

ITS (Instituto de Tecnologia Social). **Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social.** In: DE PAULO, A. et al. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

GERAL, P. **infoSEMIÁRIDO.** Disponível em: <https://sei.ba.gov.br/images/resumo/semiarido_baiano.pdf> . Acesso em: 22 ago. 2024.

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.

GUIMARÃES FILHO, Clovis; SABOURIN, Eric; SILVA, Pedro Carlos Gama da; CORREIA, Rebert Coelho. **A PESQUISA EM AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMI-ÁRIDO: MÉTODOS ALTERNATIVOS DE DIAGNÓSTICO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS.** 1999. Congresso brasileiro de economia e sociologia rural. Aguiar D.R.D. (org.), Pinho J.B. (org.); SÓBRIO. Brasília : SOBER, 12 págs. Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. 37, Foz do Iguaçu, Brésil, 1 de agosto de 1999/5 de agosto de 1999.. Disponível em: <<https://agritrop.cirad.fr/392073/>> . Acesso em: 15 abr. 2024.

JACOBI, P., Monteiro, F., Eduarte, M., Castellano, M., Romagnono, R., Novaes, R., 2002. **Capital social e desempenho institucional - reflexões teórico metodológicas sobre estudos no comitê bacia hidrográfica no Alto do Tietê-SP.** São Paulo. Disponível: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT03/pjacobi.pdf . Acesso: 15 abr. 2024.

JOSÉ, Rafael Vinícius de São; COLTRI, Priscila Pereira; GRECO, Roberto. **Vulnerabilidade agrícola no Semiárido Baiano à seca: Uma proposta de índice para avaliação regional.** 2023. Boletim Goiano de Geografia. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/70858>. Acesso em: 18 abr. 2024.

KAMIJI, Aline Carinhas da Silva; SILVA, Heloísa de Puppi e. **Tecnologia social e Cooperativismo: Um estudo comparativo entre três cooperativas de mel e abelha.** Programa de Apoio à Iniciação Científica - PAIC 2013-2014.p. 221-242. Disponível em : <https://cadernopaic.fae.emnuvens.com.br/cadernopaic/article/view/61/60> . Acesso em: 28 abr. 2024.

LAGO, Elenice da Silva; Carvalho, Sandra Mara Stocker; LAGO, Sandra Mara Stocker. **TECNOLOGIA SOCIAL NO CONTEXTO DA AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE DA REAPLICAÇÃO NO TERRITÓRIO CANTUQUIRIGUAÇU - PARANÁ.** 2020. Extensão Rural, DEAER – CCR – UFSM, Santa Maria, v.27, n.3, jul./set. 2020. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/4371> . Acesso em: 12 abr. 2024.

LETRAS AMBIENTAIS. Semiárido brasileiro tem nova delimitação desde janeiro de 2024. ISSN 2674-760X. Disponível em: [Semiárido brasileiro tem nova delimitação desde janeiro de 2024 \(letrasambientais.org.br\)](https://www.letrasambientais.org.br/) Acessado em: 01 mai. 2024.

LUCENA, T. C. et al. O PNAE e o Sistema de Mandalla no município de Mauriti/CE: No período de 2010 a 2014. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 3, n. 2, p. 84-95, 2017.

MAGALHÃES, Telma Sueli e Silva; LARANJEIRA, Diene Batista Santos; SANTOS, Delfran Batista dos; SIMAS, Katia da Silva; LOPES, Americo Fascio Filho. **CISTERNAS DE PLACAS NO ASSENTAMENTO JIBOIA SEMIÁRIDO BAIANO.** 2016. **Cadernos Macambira**. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/CM/article/view/94/85> . Acesso em: 18 abr. 2024.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil. **Parcerias estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 149-176, 2010

MENDONÇA, J. O.; TORRES FILHO, P.; BLAMONT, E.; VARGENS FILHO, J. R. C. O Semi-árido da Bahia: problemas, desafios e possibilidades. **Revista Bahia Agrícola, Salvador**, v. 5, n. 2, p. 45-49, 2002.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009. p. 09-29.

MISHRA, A.K., Singh, V.P., 2010. A review of drought concepts. **Journal of Hydrology** 391, 202-216.

MORAIS, Gilsia Fabiane Oliveira; SANTOS, Nataly Albuquerque dos; VASCO, Anderson Nascimento do; BRITTO, Fábio Brandão. **Manejo, aspectos sanitários e qualidade da água de cisternas em comunidades do semiárido sergipano**. Gaia Scientia, João Pessoa, v. 11, n. 2, p. 218-230, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/34885/19313>> . Acesso em: 11 abr. 2024.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. : **Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods2/> . Acesso em: 22 de abr. 2024.

PESSOTTI, F. C. C. L; PESSOTTI, G. C. **Panorama econômico da Bahia no século XXI. BNB Conjuntura Econômica**. Fortaleza, p. 385-408, 2019. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/6034753/2019_CJES_24.pdf/648d12c9-650c-4cf0-effb-d13f21da463d . Acesso em: 15 abr. 2024

RIBEIRO, Carolina Silva; OLIVEIRA, Gilca Garcia de. A QUESTÃO HÍDRICA NO SEMIÁRIDO BAIANO: CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA E AS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA. 2019. **Revista del CESLA**. <International Latin American Studies Review, (23), 2019: 355-381. Disponível em: [A QUESTÃO HÍDRICA NO SEMIÁRIDO BAIANO: CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA E AS TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA | Plataforma Espaço Digital \(editorarealize.com.br\)](https://www.editorarealize.com.br/Plataforma_Espaço_Digital/editorarealize.com.br) . Acesso em: 08 mar. 2024.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAIS. Rede de Tecnologias Sociais: Relatório de 6 anos da RTS, Abril de 2005 a Maio de 2011., jul. 2011. Disponível em: <https://fbb.org.br/pt-br/?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=29&id=109&Itemid=100000000000>. Acesso em: 05 fev. 2024

SANTOS, Dário Nunes dos; SANTOS, Elisabete Oliveira Costa; FONTES, Ivan Leite; SOUZA, Jerônimo Rodrigues. Agricultura familiar: desenvolvimento, sustentabilidade e gente feliz no Semiárido baiano. 2013. **Revista Socioeconomia**, Volume 9, Número 3.. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/4_socioeconomia05v9n3.pdf . Acesso em: 04 abr. 2024.

SANTOS, K.F.D. O programa “Uma terra e duas águas –P1+2” como instrumento políticopedagógico e social na promoção da segurança alimentar e nutricional. **Revista Macambira**, v. 1, n. 1, p.84-111 2017. Disponível em:<https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/107> . Acesso em: 11 abr. 2024.

SANTOS, M.A.F.D.; COSTA, V.A.D.O.; GALVÍNCIO, J.D. Tecnologias Sociais e produção agrícola: reflexões a partir da segurança alimentar em comunidades rurais no município de Serrinha-BA. **Cadernos Macambira**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 13-20, 2021. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/487> . Acesso em: 20 abr. 2024.

SANTOS, Maria Auxiliadora Freitas dos; COSTA, Valéria Sandra de Oliveira; GOMES, Edivânia Torres Aguiar; GALVÍNCIO, Josiclêda Domiciano. **Percepção Ambiental: Reflexões sobre o Semiárido Baiano**. 2019. Revista Brasileira de Geografia Física v.12, n.5 (2019) 1904-1912.. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Josicleda-Galvincio/publication/338921343_Revista_Brasileira_de_Geografia_Fisica_Percepcao_ambiental_reflexoes_sobre_o_semiarido_baiano/link/5e32e93192851c7f7f0e8859/Revista-Brasileira-de-Geografia-Fisica-Percepcao-ambiental-reflexoes-sobre-o-semiarido-baiano.pdf . Acesso em: 05 abr. 2024.

SANTOS, Reginaldo Pereira dos. A CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: ESTUDO SOBRE CAPTAÇÃO, MANEJO E USO DE ÁGUA DE CHUVA. 2017. **Textura**,

Governador Mangabeira-BA, v. 10, n. 18, p. 25-31, jan - jul, 2017. Disponível em: <https://textura.emnuvens.com.br/textura/article/view/77>. Acesso em: 15 mar. 2024.

SCHNEIDER, S. Reflexões sobre diversidade e diversificação-agricultura, formas familiares e desenvolvimento rural. **RURIS-Revista do Centro de Estudos Rurais UNICAMP**, v. 4, n. 1, p. 85-130, 20.

SCHISTEK, H. (2005). **Cisterna de tela de alambrado. Uma tecnologia de ferrocimento.** Teresina: 5º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva.

SILVA, E. **O desenvolvimento de tecnologias sociais nas universidades públicas estaduais do Paraná.** 2012. 260 f. Tese de Doutorado (Doutorado em Administração) - Universidade Federal do Paraná. UFPR. Curitiba, 2012.

SILVA, Edna Maria da; REIS, Livia Liberato de Matos; COUTO, Vitor de Athayde. AGRICULTURA FAMILIAR NA BAHIA: UMA ANÁLISE DOS DADOS DO CENSO AGROPECUÁRIO 2017. 2020. **Rev. Econ. NE, Fortaleza**, v. 51, suplemento especial, p. 211-226, agosto, 2020. Disponível em: https://scholar.google.pt/scholar?q=AGRICULTURA+FAMILIAR+NA+BAHIA:+UMA+AN%C3%81LISE+DOS+DADOS+DO+CENSO+AGROPECU%C3%81RIO+2017&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso em: 15 abr. 2024

SILVA, Medson Janer da; RODRIGUES, Diego de Miranda. SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA NO SEMIÁRIDO BAIANO - “PROJETO DIAMANTE DO SERTÃO. 2019. **Revista de Engenharia e Sustentabilidade.** Disponível em: <https://www.sertaosustentavel.com.br/index.php/home/article/view/31>. Acesso em: 12 mar. 2024.

SILVA, P. C. G. da.; SAUTIER, D.; SABOURIN, E.; CERDAN, C. T. Abrindo a porteira: a relação dos sistemas de produção com a comercialização e a transformação, num enfoque de pesquisa-desenvolvimento. In: **ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**, 2, 1995, Londrina, PR. Anais... Londrina: IAPAR/SB-SP, 1995. P. 204 - 219.

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

SILVA, Roberto Marinho Alves da; NUNES, Emanoel Márcio. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. 2023. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 61(2),. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.252661>>. Acesso em: 07 abr. 2024.

SILVA, Társyla Meireles da. **GESTÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO E SUAS INTERFACES NOS EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão de Cooperativas) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Serrinha, Serrinha, BA, 2022.

TELES, Rivania. Tecnologias Sociais para a convivência com o semiárido: uso de cisternas domiciliares em comunidades rurais do Ceará. **Revbea- Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo/SP, v. 15, n. 5, p. 320-332, jan./2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9984/7971> . Acesso em: 11 abr. 2024.

VIRGENS, Mariza Cerqueira das; RIOS, Márcio Lima; SANTOS, Delfran Batista dos; AZEVEDO, Delka de Oliveira. CISTERNAS DE ENXURRADAS COMO ALTERNATIVA PARA À AGRICULTURA FAMILIAR. 2013. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.78, 2013. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3325> . Acesso em: 05 mar. 2024.