

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS - *CAMPUS* BAMBUÍ  
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO

Rafaiana Cristina Sousa Silva

**TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR: uma revisão  
sistemática da literatura**

BambuÍ

2024

RAFAIANA CRISTINA SOUSA SILVA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR: uma revisão  
sistemática da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Administração do IFMG – *Campus* Bambuí como  
requisito parcial para obtenção do título de Bacharel  
em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Myriam Angélica Dornelas

Bambuí

2024

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

S586t Silva, Rafaiana Cristina Sousa.  
Tecnologias sociais para agricultura familiar: uma revisão sistemática da literatura. / Rafaiana Cristina Sousa Silva. – 2024.  
83 f. : il. ; color.

Orientadora: Profa. Dra. Myriam Angélica Dornelas.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Administração, 2024.

1. Tecnologias sociais. 2. Agricultura familiar. 3. Revisão sistemática. I. Dornelas, Myriam Angélica. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 634.981



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Campus Bambuí  
Diretoria de Ensino  
Departamento de Ciências Gerenciais e Humanas  
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

RAFAIANA CRISTINA SOUSA SILVA

**TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR: uma revisão sistemática da literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Bacharelado em Administração do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ pela banca examinadora:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Myriam Angélica Dornelas (Orientadora)

\_\_\_\_\_  
Prof. Msc. Cláudia Aparecida de Campos

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Bruno Pellizzaro Dias Afonso

Bambuí, 29 de julho de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Myriam Angelica Dornelas, Professora**, em 14/08/2024, às 15:45, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Claudia Aparecida Campos, Professora**, em 14/08/2024, às 15:46, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Pellizzaro Dias Afonso, Professor**, em 14/08/2024, às 15:46, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1986612** e o código CRC **DD4366BE**.

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso primeiramente a Deus por todos os momentos; à minha família por todo apoio e incentivo; aos professores e amigos por toda dedicação e ensinamentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me conduzido no melhor caminho, sempre me dando forças para enfrentar as dificuldades e nunca desistir;

À minha família e meu noivo pelo amor, incentivo, paciência e apoio durante esse período e por não deixar eu desistir dos meus sonhos nunca;

Às minhas amigas que a faculdade me presenteou agradeço pela amizade, por todos os momentos juntas, pelos ensinamentos, pela paciência e por todo conhecimento compartilhado;

Agradeço também aos amigos fora da faculdade em especial minha amiga de infância por todo apoio, ensinamentos, por todos os conselhos dado;

Aos professores, por todos os momentos de ensinamentos e por toda dedicação, por darem o melhor de si para que nós alunos possamos desenvolver o melhor desempenho no processo de formação profissional;

À minha orientadora Myriam por todo apoio, ensinamentos, pela dedicação e compreensão;

Ao IFMG pela oportunidade e conhecimento adquirido.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para o que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes”.

Martin Luther King

## RESUMO

Este estudo focou na análise da tecnologia social aplicada à agricultura familiar. Apresentou como problemática e questões norteadoras: o que a literatura científica indica sobre o uso de tecnologia social para a agricultura familiar? Quais são as tendências do estudo desta temática? Desse modo, o presente estudo teve como objetivo geral analisar as publicações sobre as tecnologias sociais para a agricultura familiar, por meio da revisão sistemática da literatura na Plataforma Periódicos CAPES. Para tal, foi realizada uma análise bibliográfica por meio de uma abordagem sistemática da literatura, este estudo também se configurou como um estudo descritivo. Para a coleta de dados, foi criado um protocolo de pesquisa e a plataforma utilizada foi Periódicos Capes, com o termo de busca “tecnologias sociais para agricultura familiar”, sem limite de tempo estipulado e em idioma português. A coleta ocorreu de 12 a 22 de abril de 2024. A partir do refinamento da pesquisa e aplicação dos parâmetros de exclusão, foram selecionados 11 artigos para este estudo. Efetuou-se a leitura completa dos 11 artigos e análise de conteúdo e categorização destes. Os resultados, primeiramente, foram analisados de acordo com a categorização geral, que indicaram os anos de 2020 e 2022 como os anos que mais teve números de publicação ao mostrar o número de artigos publicados anualmente. As principais classificações Qualis CAPES dos periódicos dos artigos selecionados foi a B3 com maior predominância, o que demonstrou boa qualidade científica e acadêmica. Já em relação à metodologia adotada nestes estudos, verificou-se que a abordagem qualitativa foi predominante, e quanto aos objetos de estudos dos artigos foram em sua maioria das regiões Sul e Nordeste. Na análise da fundamentação teórica, a obra mais referenciada entre os estudos foi o estudo de Mattos e Farias Júnior (2011) sobre o Biodigestor. As categorias criadas foram: tecnologia biodigestor, tecnologia social hídrica, agroecologia, mecanização agrícola, apicultura e papel do agente público na tecnologia social. Conclui-se que, apesar de muitas tecnologias sociais disponíveis, elas são encontradas de maneira dispersa na literatura devido à especificidade de aplicação de cada uma. A revisão sistemática realizada para este estudo concluiu que as publicações são recentes e apresentaram baixo volume de artigos científicos abordando especificamente tecnologias sociais para a agricultura familiar. A tendência dos estudos focou em tecnologias relacionados ao uso do biodigestor, tecnologias hídricas, agroecologia, mecanização agrícola, apicultura e na importância do papel do agente público na implementação dessas tecnologias.

**Palavras-chave:** Tecnologias sociais. Agricultura familiar. Revisão sistemática.

## ABSTRACT

This study focused on the analysis of social technology applied to family farming. It presented the following guiding questions and problems: what does the scientific literature indicate about the use of social technology for family farming? What are the trends in the study of this topic? Thus, the general objective of this study was to analyze the publications on social technologies for family farming, through a systematic review of the literature on the CAPES Periodicals Platform. To this end, a bibliographic analysis was carried out through a systematic approach to the literature; this study was also configured as a descriptive study. For data collection, a research protocol was created and the platform used was Capes Periodicals, with the search term “social technologies for family farming”, with no stipulated time limit and in Portuguese. The collection took place from April 12 to 22, 2024. Based on the refinement of the research and application of the exclusion parameters, 11 articles were selected for this study. The 11 articles were read in full and their content and categorization was analyzed. The results were first analyzed according to the general categorization, which indicated the years 2020 and 2022 as the years with the highest number of publications when showing the number of articles published annually. The main Qualis CAPES classifications of the journals of the selected articles was B3 with the greatest predominance, which demonstrated good scientific and academic quality. Regarding the methodology adopted in these studies, it was found that the qualitative approach was predominant, and as for the objects of study of the articles, they were mostly from the South and Northeast regions. In the analysis of the theoretical basis, the most referenced work among the studies was the study by Mattos and Farias Júnior (2011) on the Biodigester. The categories created were: biodigester technology, water social technology, agroecology, agricultural mechanization, beekeeping and the role of the public agent in social technology. It is concluded that, despite many social technologies available, they are found in a dispersed manner in the literature due to the specificity of each one's application. The systematic review conducted for this study concluded that the publications are recent and presented a low volume of scientific articles specifically addressing social technologies for family farming. The trend of studies focused on technologies related to the use of biodigesters, water technologies, agroecology, agricultural mechanization, beekeeping and the importance of the role of public agents in the implementation of these technologies.

**Keywords:** Social Technologies. Family farming. Systematic review.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Número de artigos publicados anualmente .....	49
Figura 2 - Distribuição dos objetos investigados pelos artigos selecionados .....	56
Figura 3 - Foto do biodigestor sertanejo construído na Comunidade Tabuleiro .....	64
Figura 4 - Muro construído com rocha e solo cimento e colocação de canos .....	67
Quadro 1 - Etapas da revisão sistemática do presente estudo .....	44
Quadro 2 - Critérios de seleção e exclusão dos artigos .....	45
Quadro 3 - Protocolo de pesquisa .....	46
Quadro 4 - Artigos selecionados a partir do protocolo de pesquisa aplicado .....	46
Quadro 5 - Metodologias adotadas dos artigos .....	51
Quadro 6 - Fundamentações teóricas .....	57
Quadro 7 - Categorias de análise .....	62

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Classificação Qualis CAPES das revistas .....	50
Tabela 2 - Listagem de obras mais utilizadas nos artigos analisados .....	60
Tabela 3 - Evolução das categorias por ano .....	62

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Agricultura familiar .....</b>	<b>16</b>
<i>3.1.1 Importância da agricultura familiar no mundo e no Brasil.....</i>	<i>19</i>
<b>3.2 Conceitos de tecnologia social.....</b>	<b>21</b>
<i>3.2.1 Tipologias de tecnologia social .....</i>	<i>22</i>
<b>3.3 Tecnologia social como ferramenta de apoio à agricultura familiar .....</b>	<b>38</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
4.1 Métodos da pesquisa.....	41
4.2 Coleta, tratamento e análise dos dados.....	42
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
5.1 Caracterização geral dos artigos selecionados.....	48
5.2 Análise da fundamentação teórica e principais obras utilizadas .....	56
5.3 Categorias de análise .....	61
<i>5.3.1 Tecnologia social biodigestor.....</i>	<i>62</i>
<i>5.3.2 Tecnologia social hídrica .....</i>	<i>64</i>
<i>5.3.3 Agroecologia .....</i>	<i>67</i>
<i>5.3.4 Mecanização agrícola.....</i>	<i>68</i>
<i>5.3.5 Apicultura .....</i>	<i>69</i>
<i>5.3.6 Papel do agente público na tecnologia social.....</i>	<i>69</i>
5.4 Discussões .....	71
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo focou na análise da tecnologia social aplicada à agricultura familiar. No cenário contemporâneo, a agricultura familiar é essencial para o desenvolvimento sustentável, pois melhora a qualidade de vida e respeita os limites do ecossistema. A participação ativa da população é crucial, especialmente em questões ambientais. Além de ser vital para a produção de alimentos, a geração de empregos e desenvolvimento rural, a agricultura familiar abastece o mercado e promove o consumo local. Esse modelo contribui significativamente para combater a pobreza e a desigualdade social, fortalecendo o desenvolvimento rural (CORREA; CARVALHO, 2023). Diante dessa situação, a tecnologia se apresenta como uma ferramenta promissora para fortalecer as atividades agrícolas familiares, dado que a produção agrícola de base familiar enfrenta diversos desafios, como a escassez de recursos, adversidades e restrições no acesso a tecnologias específicas.

A ideia “tecnologia social” é ampla e inclui diversas estratégias sociais. O termo “social” vai além de tecnologias voltadas apenas para comunidades carentes ou nações em desenvolvimento. Esse conceito questiona a maneira tradicional de desenvolvimento tecnológico e impulsiona práticas mais sustentáveis, inclusivas e acessíveis a toda sociedade (JESUS; COSTA, 2013). Essas tecnologias são economicamente acessíveis, fáceis de usar, adaptáveis a novas situações e capazes de atender às necessidades e aos recursos disponíveis. Representam, portanto, uma alternativa viável para organizações que identificam problemas e optam por resolvê-lo de forma inovadora, sem estarem vinculadas às normas tradicionais do mercado. Nesses casos, as soluções são frutos da experimentação e do conhecimento local, facilitando o desenvolvimento da força de trabalho, dos recursos humanos e dos recursos disponíveis (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE, 2017).

As tecnologias sociais aplicadas à agricultura familiar são concebidas com a finalidade de fomentar a inovação e estabelecer condições propícias para o avanço sustentável dos procedimentos produtivos nas comunidades rurais, abrangendo as esferas sociais, culturais e políticas (SEBRAE, 2023). As tecnologias sociais inovadoras nesse contexto têm evidenciado aprimoramentos na eficiência técnica ou no desenvolvimento do empreendimento familiar, resultando em incremento da capacidade de produção, aprimoramento na qualidade do produto e opções alternativas para a geração de renda (CARVALHO; LAGO, 2020).

Existem diversos exemplos do que pode ser considerado tecnologia social para a agricultura familiar, alguns deles podem ser listado como: agroecologia, biodigestores,

agricultura de precisão, irrigação por gotejamento, plataformas digitais voltadas à agricultura familiar, tecnologias de comunicação e informação, uso da água da chuva nas hortaliças, sistemas agroflorestais, produção orgânica, inseminação artificial, técnicas de compostagem, dentre outras. Ao se observar estes exemplos já é possível perceber a amplitude envolvida nas possibilidades de tecnologias sociais existentes. Em uma busca na literatura foi possível perceber que as publicações acerca das tecnologias sociais, além desta amplitude, são esparsas e dispersas, principalmente, quando o foco é para a agricultura familiar. Por representarem uma gama de possibilidades, cada publicação foca em um tipo específico de tecnologia social e não se encontra obras onde haja uma concentração das diferentes tecnologias sociais existentes. Neste sentido, a problemática abordada neste trabalho consistiu em realizar uma análise bibliográfica da temática tecnologias sociais voltadas para agricultura familiar em periódicos acadêmicos submetidos a revisão por pares, mais precisamente em artigos científicos acessíveis por meio da Plataforma Periódicos Capes (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Diante desse contexto, a questão norteadora visou responder: o que a literatura científica indica sobre o uso de tecnologia social para a agricultura familiar? Quais são as tendências do estudo desta temática?

Este trabalho se justifica pela necessidade de compreender a progressão dos estudos relacionados à tecnologia social aplicada para a agricultura familiar na plataforma mencionada e considerando a dispersão dos estudos sobre o tema. Buscou-se identificar o termo “agricultura familiar” nas publicações que abordam tecnologias sociais, com o intuito de classificá-las de acordo com suas temáticas de pesquisa, listar e analisar os artigos publicados em revistas que tratam desse tema. Ao compreender como os artigos selecionados foram estruturados, seja em suas fundamentações teóricas, principais obras utilizadas, objetos de estudo, temáticas investigadas e a evolução das publicações ao longo do tempo nesta plataforma foi possível traçar um panorama destes estudos e retratar academicamente o cenário envolvido nas publicações a respeito das tecnologias sociais para a agricultura familiar, conferindo assim o que é proposto pela revisão sistemática da literatura. Além disso, este trabalho de conclusão de curso, buscou apresentar em seu arcabouço teórico uma compilação sobre as diferentes tecnologias sociais passíveis de serem utilizadas pela agricultura familiar, considerando a dispersão das publicações sobre a temática. Desta forma, esta fundamentação teórica apresentada contribui academicamente ao discorrer sobre as diferentes tipologias de tecnologias sociais existentes e, muitas vezes, desconhecidas como tal.

## **2 OBJETIVOS**

Esta seção, refere-se a abordagem dos objetivos deste estudo, contemplando os objetivos: geral e específicos.

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral do presente trabalho de conclusão de curso foi analisar as publicações sobre as tecnologias sociais para a agricultura familiar.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Apresentar no referencial teórico uma compilação sobre as diferentes tipologias de tecnologias sociais passíveis de serem utilizadas pela agricultura familiar;
- Caracterizar os artigos selecionados para o estudo em relação aos anos de publicação, classificação Qualis Capes dos periódicos, metodologias adotadas e objetos de estudo investigados;
- Averiguar as fundamentações teóricas e principais obras utilizadas nos artigos participantes deste estudo;
- Criar categorias de análise a partir do conteúdo dos artigos selecionados sobre as tecnologias sociais para a agricultura familiar.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção, foram abordados conceitos sobre agricultura familiar: conceito, definições e classificações, importância da agricultura familiar no mundo e no Brasil, tecnologia social: conceitos, tipologias e tecnologia social como ferramenta de apoio à agricultura familiar.

#### **3.1 Agricultura familiar**

A agricultura familiar é um sistema de produção agrícola que se baseia no trabalho e na gestão da terra por parte da família, ela desempenha um papel crucial em muitas economias ao redor do mundo, especialmente em países desenvolvidos. De acordo com um estudo conduzido pelo Censo Agropecuário de 2017 (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019), verificou-se uma redução significativa na proporção da atividade agrícola conduzida por famílias no Brasil, provavelmente devido ao aumento significativo no número de estabelecimentos agrícolas nos quais os produtores estão buscando emprego fora do âmbito familiar, redução da participação da mão de obra familiar nas atividades agrícolas, diminuição da média de pessoas ocupadas em estabelecimentos agrícolas e observação das características do envelhecimento dos chefes de famílias envolvidas na agricultura (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019), e/ou devido às más condições de produção frente à agricultura profissional e patronal. Os dados apontaram uma redução de 9,5% no número de estabelecimentos classificados como de agricultura familiar, ou seja, perdeu um contingente de 2,2 milhões de trabalhadores (IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019). O êxodo rural, isto é, quando as pessoas abandonam a vida no campo, apresentam desafios significativos para a gestão pública de municípios, estados e na esfera federal, pois afeta diretamente outras políticas públicas relacionadas à saúde, educação, saneamento e segurança pública.

Em contrapartida, de acordo com o anuário Estatístico da Agricultura Familiar em parceria com o DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) da Contag (Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares) de 2023 as propriedades de agricultura familiar somam em 3,9 milhões no país, ou seja, representa 77% de todos os estabelecimentos agrícolas e são responsáveis por 23% do valor bruto da produção agropecuária (AGÊNCIA BRASIL, 2023). Essa ascensão subsequente ao mais recente Censo, conduzido em 2017, pode estar diretamente relacionada à retomada e ao aprimoramento de políticas e iniciativas no setor do Ministério do

Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA), ao qual prioriza a agricultura familiar, aplicando medidas como o retorno do Plano Safra, o fortalecimento de programas alimentares como PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e instituições importantes, que impulsionam um modelo de desenvolvimento rural sustentável e solidário como o CONSEA (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional), CONDRAF (Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável) e PADRSS (Projeto Alternativo de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário) (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA AGRICULTURA FAMILIAR, 2023).

A agricultura familiar é largamente reconhecida pela sua importância no aspecto da criação de empregos e no fornecimento de alimentos, especialmente para as famílias. Suas responsabilidades sociais são priorizadas em comparação com a economia, devido à diminuição da eficácia na produção e à pouca utilização de tecnologia. É essencial destacar que a produção familiar vai além de suprir demandas locais e assegurar a subsistência de famílias de baixa renda; ela desempenha também um papel significativo na geração de riqueza, não apenas no setor agrícola, mas de forma geral no âmbito econômico. Tudo isso devido a considerações de ordem econômica (GUILHOTO *et al.*, 2007).

Embora o termo “agricultura familiar” não seja inteiramente novo, recentemente se difundiu na academia, nas políticas governamentais e nos movimentos sociais e ganhou um novo significado (ALTAFIN, 2007). De acordo com a Lei 11.326/2006,

Considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:  
 I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;  
 II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;  
 III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; (Redação dada pela Lei nº 12.512, de 2011)  
 IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006, p. 01).

Para ser classificado como agricultor familiar, é imprescindível que o estabelecimento utilize predominantemente mão-de-obra familiar, seja diretamente gerido pelo próprio agricultor, obtenha a maior parte da renda das atividades econômicas relacionadas ao estabelecimento e possua uma área de terra que não exceda quatro módulos fiscais. Esta legislação garante que os recursos e políticas públicas sejam direcionados aos agricultores que atendem a esses critérios (BRASIL, 2006).

As definições políticas relativas à agricultura familiar fundamentam-se na premissa de que a vasta maioria das atividades relacionadas ao estabelecimento agrícola são executadas pelos membros da própria família. A mão-de-obra assalariada é um evento raro. Estas definições estabelecem restrições quanto ao tamanho do estabelecimento ou do negócio, visando excluir as grandes propriedades administradas por famílias (ALVES, 1997).

A agricultura familiar configura-se como um modelo que abrange múltiplas temporalidades e especialidades, promovendo a continuidade da estrutura social familiar tanto em áreas rurais quanto urbanas. Esse modelo não se limita apenas aos aspectos econômicos, incorporando também dimensões culturais (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2017). Além dos critérios estabelecidos para a classificação dos agricultores familiares, é fundamental que o Estado implemente mecanismos específicos de avaliação e fiscalização. Tais medidas são essenciais para garantir que os recursos destinados à agricultura familiar beneficiem de fato os agricultores que pertencem a essa categoria (CASTRO, 2023.)

De acordo com a definição do governo, a agricultura familiar representa um segmento específico dentro do setor agrícola, onde o proprietário administra e trabalha no estabelecimento, em cooperação com a família (ALVES, 1997). Porém, o conceito de agricultura familiar não é único, mas não é estático, mas muda e se transforma ao longo dos anos sob a dinâmica do ambiente em que está inserida (FOSSÁ; RENK, 2021).

Ao consultar a literatura em busca das contribuições para a delimitação conceitual da agricultura familiar, é possível se deparar com várias vertentes, entre as quais destacam-se duas: uma que considera que a agricultura familiar moderna constitui uma categoria emergente, resultante das transformações observadas nas sociedades capitalistas desenvolvidas; e a outra que sustenta ser a agricultura familiar brasileira um conceito em constante evolução, enraizado em significativas bases históricas (ALTAFIN, 2007).

Segundo Cruz (2020), entre as políticas em questão, destacam-se as que promovem a agroindustrialização de alimentos, incentivando inúmeras famílias a processar e a comercializar suas produções. Como resultado, ao longo das últimas décadas, observou-se um aumento significativo no número de agroindústrias familiares, tanto formais quanto informais. O mesmo autor ainda completa que apesar do incentivo à agroindustrialização, estes alimentos são majoritariamente processados e vendidos, em sua maioria, à margem do setor formal, principalmente aos critérios estabelecidos nos regulamentos sanitários em vigor (CRUZ, 2020). De acordo com Almeida e Cruz (2023),

O histórico da agropecuária familiar no Brasil guarda relações históricas com a agricultura camponesa e com a agricultura de subsistência. Este importante segmento produtivo sempre foi preterido em relação aos grandes estabelecimentos agropecuários e sua presença era marginal ao longo do desenvolvimento da agropecuária no Brasil, contudo, este segmento foi ganhando força e notoriedade por produzir, basicamente, produtos alimentícios que eram destinados ao abastecimento interno, ao contrário dos grandes estabelecimentos que eram voltados à produção de produtos exportáveis e industrializáveis, como a cana-de-açúcar, o café e o algodão e, mais recentemente, a soja (ALMEIDA; CRUZ, 2023, p. 2914).

Nesse cenário, o conceito de agricultura familiar emerge e se dissemina em diversos setores da sociedade. Ele serve como um conceito abrangente, que abriga grande número de situações, em contraste com a agricultura patronal, tendo como ponto focal da polarização o tipo de mão de obra e de gestão adotados (ALTAFIN, 2007). Segundo Alves (1997),

É importante salientar a diferença existente entre agricultura familiar e tradicional. Esta pressupõe o emprego de uma tecnologia que utiliza terra e mão-de-obra, ou seja, sem emprego de insumos modernos. Só propicia a venda do excedente não consumido pela família. Não se relaciona com os mercados de insumos, de capital e financeiro. Como categoria analítica, nas décadas de 50 e 60, foi definida como o conjunto de agricultores que tinham a produtividade marginal do trabalho igual a zero (ALVES, 1997, p. 28).

Por fim, a agricultura familiar pode ser descrita como um sistema de produção agrícola onde a propriedade da terra e o trabalho estão intimamente ligados e a produtividade da terra garante o sustento da família (SAMPAIO *et al.*, 2024).

### ***3.1.1 Importância da agricultura familiar no mundo e no Brasil***

Em dados divulgados pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2021), a agricultura familiar produziu mais de um terço dos alimentos mundiais, ou seja, 35% da população mundial. Ainda, de acordo com a ONU (2021), na China, esses produtores fornecem 80% dos alimentos, enquanto em países como Brasil e Nigéria, esse número chega a menos de 10%. Outros dados divulgados pela ONU mostram que dos 570 milhões de propriedades agrícolas existentes no planeta, 90% são controlados por indivíduos ou famílias, e 80% de todos os alimentos do planeta dependem do trabalho familiar (FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA FAMILIAR NO RIO GRANDE DO SUL – FETAG-RS, 2021).

A agricultura familiar desempenha um papel significativo no Brasil como principal fonte de abastecimento de alimentos para o mercado interno (ARMANDO *et al.*, 2002). Conforme o relatório da ONU (2014), estimou-se que a produção familiar foi responsável por 87% da produção interna de mandioca, 70% do feijão, 58% do leite, 50% das aves e 46% do

milho. Além disso, caso apenas a produção familiar brasileira fosse considerada, o país ainda ocuparia a posição de oitavo maior (ONU, 2014).

Os dados atuais da agricultura familiar indicam que o setor se destaca como produtor de alimentos, especialmente no cultivo de milho, mandioca, hortaliças, feijão, cana-de-açúcar, arroz, café, trigo, mamona, frutas e legumes, além da pecuária leiteira e criação de gado de corte, ovinos, caprinos, suínos e aves. No que se refere às culturas permanentes, o segmento responde por 48% do valor da produção de café e banana; nas culturas temporárias, por 80% do valor da produção de mandioca, 69% do abacaxi e 42% do produção de feijão, entre outras (ANUÁRIO BRASILEIRO DA AGRICULTURA FAMILIAR, 2024).

Este sistema representa a base fundamental da agricultura em diversas regiões do mundo, e uma escala mais ampla, sua relevância para o desenvolvimento dos sistemas alimentares globais também é perceptível (SAMPAIO *et al.*, 2024). Conforme enfatizado pela ONU (2024), a importância da agricultura familiar no cenário mundial e seu papel na produção de alimento são notáveis, sendo que 80% dos alimentos consumidos no mundo são provenientes da agricultura familiar.

Embora as explorações agrícolas familiares representem uma grande parte da produção nacional, os agricultores familiares continuam a enfrentar deficiências em termos de sistemas de produção adequados à sua capacidade de investimento, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao perfil de mão de obra empregada (ARMANDO *et al.*, 2002). Em dados da pesquisa realizada por Almeida e Cruz (2023), agricultura familiar contribuiu com 23% do valor da produção agropecuária no Brasil, ou seja, a cada R\$5,00 produzidos, R\$1,15 foi produzido pela agricultura familiar. As regiões que se destacaram foram o Norte e o Sul, onde a produção familiar local foi de 36,2% e 35,99% respectivamente.

Conforme apontado por Sampaio *et al.* (2024), a agricultura familiar desempenha um papel relevante na promoção do desenvolvimento sustentável ao adotar conhecimentos e práticas tradicionais em contraposição aos métodos intensivos da agricultura industrial. O mesmo autor destaca uma tendência em direção à maior diversificação e rotação de culturas, o que contribui para a nutrição dos nutrientes no solo, a redução do uso de agrotóxicos, a preservação de pragas nas plantações e o estímulo a uma alimentação saudável (SAMPAIO *et al.*, 2024).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2024), no ano de 2019, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu a Década da Agricultura familiar, uma iniciativa conduzida pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e pelo Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA). Esta

iniciativa visa fortalecer a agricultura familiar por meio da implementação de políticas públicas que abordam questões econômicas, sociais e ambientais. A agricultura familiar é amplamente reconhecida por sua multifuncionalidade, contribuindo para produção de alimentos, a geração de emprego e renda através de sistemas agrícolas diversificados, garantindo a segurança alimentar, protegendo a agrobiodiversidade e os ecossistemas, e auxiliando na mitigação da degradação ambiental e do aquecimento global. Ainda de acordo com a mesma fonte, o reconhecimento da FAO foi concebido ao Brasil pelas suas políticas públicas de destaque, tais como o Programa Nacional de Agricultura familiar de 1996 e a Política Nacional de Agricultura Familiar de 2006, as quais tiveram um papel fundamental para fortalecer e ampliar o setor agrícola do país (EMBRAPA, 2024).

Em conformidade com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020), apesar de ainda haver muito a ser explorado sobre a agricultura familiar, já existem diversas pesquisas que ajudam a entender a variedade presente nesse campo de estudo. Entre essas contribuições, destaca-se o trabalho de Savoldi e Cunha (2010)<sup>1</sup> *apud* IBGE (2020, p. 293), que propõem uma tipificação da agricultura familiar da seguinte maneira:

- Família agrícola de caráter empresarial - conhecido como o “verdadeiro agricultor”, possui uma estrutura econômica, social, técnica e patrimonial que lhe garante investir em uma produção rentável e voltada, sobretudo, para o mercado;
- Família camponesa - tem como principal objetivo a manutenção da produção agropecuária e da propriedade familiar, sem orientar sua prática pelos padrões produtivistas de mercado; e
- Família agrícola urbana - sistema de valores próprios que orientam a produção com foco na qualidade de vida, sem desmerecer, de um lado, a realidade de mercado, e de outro, os valores da família camponesa (SAVOLDI; CUNHA, 2010 *apud* IBGE 2020, p. 293).

Isto é um exemplo das várias formas de classificar a agricultura familiar no Brasil, que buscam entender sua diversidade. Mesmo que tenham diferenças tecnológicas, econômicas ou sociais, as propriedades familiares têm como base a ideia de que a família se sustenta e mantém sua cultura através do trabalho na terra (IBGE, 2020).

### 3.2 Conceitos de tecnologia social

---

<sup>1</sup> SAVOLDI, A.; CUNHA, L. A. Uma abordagem sobre a agricultura familiar, Pronaf e a modernização da agricultura no sudoeste do Paraná na década de 1970. **Revista Geografar**, Curitiba: Universidade Federal do Paraná - UFPR, Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 5, n. 1, p. 25-45, jan./jun. 2010.

O conceito de Tecnologia Social (TS) surgiu na década de 1990, apresentando o potencial de fortalecer práticas democráticas concebidas e legitimadas por meio da cocriação de ideias (SOUZA; POZZEBON, 2020). A Tecnologia Social (TS) é definida como “produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (DAGNINO, 2010, p. 11). De acordo com Rodrigues e Barbieri (2008), um dos conceitos-chave da tecnologia social atualmente é a criação de produtos, tecnologias ou métodos que podem ser replicados e desenvolvidos em colaboração com as comunidades, constituindo soluções eficazes para a mudança social.

A tecnologia social (TS) é um método ou ferramenta para resolver problemas sociais caracterizados pela simplicidade, baixo custo, facilidade de uso e impacto social significativo. Visam o desenvolvimento sustentável e solidário das áreas rurais (BARROS, 2019). A concepção de tecnologia social está intimamente associada a um propósito de transformação do setor produtivo, o que possivelmente restringe a aplicabilidade desse conceito em contextos de produção não-comercial voltados para atender necessidades imediatas (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Segundo Moreira (2011), as principais características da tecnologia social são,

Ser adaptada ao reduzido tamanho físico e financeiro, não discriminatória; liberada da diferenciação entre patrão e empregado, orientada para um mercado interno de massa; libertadora do potencial e da criatividade do produtor direto. Em suma, deve ser capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários (MOREIRA, 2011, p. 71).

As tecnologias sociais, aplicadas à agricultura familiar e aos processos produtivos rurais, abrangem uma variedade de abordagens e iniciativas que visam promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida nas comunidades rurais, dentre essas abordagens existe o desenvolvimento rural que busca a melhoria das condições de vida da população que vive em pequenos municípios de perfil rural, inclusive em sua área urbana e nas áreas rurais, promovendo a inclusão social, a diversificação produtiva, a geração de renda e a preservação ambiental (GUIMARÃES, 2023). Ainda, segundo Guimarães (2023), as tecnologias sociais surgiram como uma alternativa que permite aos agricultores inovarem e preencherem parte da lacuna na adoção tecnológica.

### ***3.2.1 Tipologias de tecnologia social***

No campo das tecnologias sociais é possível combinar inovação tecnológica com o foco direcionado às necessidades sociais, utilizando ferramentas que promovem a inclusão e

resolvem desafios complexos de forma colaborativa. Entre essas ferramentas, destacam-se diversas tipologias que foram apresentadas a seguir.

Dentre as tipologias identificadas, destacam-se aquelas voltadas para a produção agrícola, tais como a agroecologia e os sistemas agroflorestais. Em relação a agroecologia, Serafim (2013), diz que:

A Tecnologia Social (TS), agroecologia e agricultura familiar são temas que possuem diversas convergências. A agroecologia constitui um campo de estudos e práticas que procura deter as formas de degradação e exploração da natureza e da sociedade através de ações sociais coletivas de caráter participativo na busca da implantação de sistemas de agriculturas alternativas. Já a proposta da TS vai ao encontro de tais pressupostos, contribuindo com o debate ao inserir o papel da tecnologia para diminuição de desigualdades socioeconômicas. E a agricultura familiar é reconhecida como o segmento desejado para materializar essas propostas, portadoras de um futuro mais justo e igualitário (SERAFIM, 2013, p. 169).

Os sistemas agroflorestais vem se consolidando cada vez mais no cenário mundial como uma tecnologia social altamente apropriada para responder aos imensos problemas socioambientais do nosso tempo, promovem a diversificação e a resiliência dos sistemas produtivos ao integrar árvores, cultivos agrícolas e/ou animais em um mesmo sistema (CANUTO, 2017).

Outros tipos de tecnologias sociais que podem ser ressaltadas são a agricultura de precisão, a irrigação por gotejamento, as plataformas digitais voltadas para a agricultura familiar, as tecnologias de comunicação e informação, a produção orgânica, a inseminação artificial e a mecanização agrícola. A Agricultura de precisão, que segundo a Embrapa (1997), refere-se à utilização de tecnologias avançadas para o manejo do solo, insumos e culturas, ajustando-se às variações espaciais e temporais dos fatores que influenciam a produtividade. A irrigação por gotejamento pode ser definida como uma aplicação artificial de água ao solo com o objetivo de complementar a precipitação natural, resultando em maior produtividade e qualidade das culturas (ALMEIDA *et al.*, 2015). As plataformas digitais voltadas para a agricultura familiar são aplicativos que oferecem informações técnicas específicas para essa área. Esses aplicativos podem auxiliar no desenvolvimento das atividades na propriedade e fornecem novos conhecimentos ao produtor rural (EMBRAPA, 2024).

As tecnologias de comunicação e informação que também fazem parte do grupo de tipologias têm, ao longo de várias décadas, impactado significativamente diversas áreas de conhecimento. Elas permitem o armazenamento e processamentos de grandes volumes de dados, a automação de processos e intercâmbio de informações e conhecimentos (MASSRUHÁ *et al.*, 2014). Já a produção orgânica, segundo Abreu (2021), é caracterizada por práticas agrícolas de base ecológica que visam equilibrar a autonomia alimentar e a geração de renda

com o respeito aos limites naturais e ecológicos. Além disso, busca resgatar e redefinir o patrimônio cultural das comunidades locais, direcionando a produção para diversos mercados e promovendo novas formas de interação entre produtores e consumidores. Quanto à inseminação artificial é um método de reprodução que consiste na introdução de sêmen no sistema reprodutivo da vaca ou outro animal de interesse de produção econômica, por meio de equipamentos específicos, sem necessidade de contato físico com o touro ou o animal macho reprodutor. Esta técnica proporciona diversas vantagens, como melhoramento genético, prevenção de doenças transmitidas pelo touro ou animal macho reprodutor da produção escolhida e a oportunidade de realizar cruzamentos entre diferentes raças, entre outros benefícios (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR, 2011). A mecanização agrícola integra os processos e métodos necessários para realizar tarefas em diferentes sistemas da agricultura familiar. A introdução de métodos e máquinas para automatização de processos produtivos deve ser acompanhada de segurança e ergonomia, qualidade de trabalho, bom rendimento e capacidade operacional, aumento de produtividade e agregação de valor ao produto. A disponibilidade de máquinas e equipamentos alternativos para atender às diversas necessidades da agricultura familiar não apenas permitiria maior e melhor participação nos mercados de alimentos e agricultores, mas também melhoraria a segurança alimentar (EMBRAPA, 2019).

Segundo o Sebrae (2017), podem-se destacar também tecnologias como:

- **Captação de água de chuva:** com base na quantidade de água consumida pela sua empresa, na precipitação anual da sua região e na área disponível do telhado (área de captação), é possível instalar um sistema de captação e armazenamento de águas pluviais. Esse sistema pode ser empregado em várias atividades diárias, como a limpeza de pisos, a irrigação de jardins e o uso em descargas sanitárias;
- **Aquecedor solar de baixo custo:** essa tecnologia é ideal para empresas que necessitam de água quente em suas operações, com o objetivo de diminuir o consumo de energia elétrica e com um custo de investimento muito baixo. A instalação exige poucos materiais de construção, como tubos, conexões e forro de PVC. O funcionamento é simples, baseado no movimento natural da água aquecida dentro do sistema;
- **Óleo vegetal como biocombustível:** o óleo vegetal pode ser reciclado para uso em veículos a diesel por meio de uma tecnologia social de purificação. O processo envolve etapas de decantação, lavagem, fervura e microfiltração para alcançar a viscosidade adequada para uso em automóveis. Com uma adaptação simples no motor, o biocombustível pode ser utilizado como combustível em veículos movidos a diesel;

- **Compostagem e coleta seletiva:** se uma empresa gera resíduos orgânicos que precisam ser descartados, podem implementar uma estrutura para compostagem. O adubo orgânico produzido pode ser utilizado nas plantas e hortas da própria empresa ou vendido. A coleta seletiva também pode promover a inclusão social e produtiva. Ao separar os diferentes tipos de resíduos, a empresa ou negócio rural pode ajudar cooperativas de catadores de materiais recicláveis ou enviá-los para pontos de entrega voluntária (PEV) disponíveis em sua cidade;
- **Agroecologia e segurança alimentar:** os espaços urbanos coletivos e públicos estão sendo organizados por indivíduos que estão dispostos a cultivar alimentos e ervas medicinais, com o objetivo de assegurar a segurança alimentar das pessoas envolvidas;
- **Biodigestor:** a partir da decomposição de resíduos de alimentos ou de dejetos de animais, é viável construir um biodigestor para produzir gás de cozinha, iluminação ou alimentar motores de máquinas. Essa tecnologia pode ser uma excelente opção social para o empreendimento rural;
- **Bioconstrução:** ao adotar técnicas de bioconstrução para reduzir custos, é viável alcançar maior eficiência em aspectos construtivos como sensação térmica, acústica, iluminação e ventilação. Essas técnicas empregam materiais locais com baixa energia incorporada, como madeira, terra, pedra e fibras vegetais, que são eficientes energeticamente. Exemplos comuns incluem adobe, superadobe, bambu e taipa;
- **Fossa séptica biodigestor:** existem várias opções de sistemas de tratamento de resíduos para áreas que não têm acesso à rede pública de esgoto. Esses sistemas são geralmente econômicos, eficientes e exigem pouca manutenção para atender às necessidades locais. Um exemplo é o uso de tanques sépticos, onde o esgoto sanitário é recebido e, à medida que se acumula, a água é liberada após tratamento microbiológico, podendo ser usada como fertilizante em hortas, jardins e gramados;
- **Lâmpada de garrafa pet:** essa lâmpada é uma solução extremamente simples que não requer energia elétrica e pode iluminar ambientes internos durante o dia. Após instalada, a garrafa captura a luz solar externa e, por meio da refração, a dispersa para o interior do ambiente, funcionando como uma lâmpada convencional;
- **Biofertilizante:** o biofertilizante é um produto natural de fácil fabricação, com baixo custo e alta eficiência. Em vez de utilizar fertilizantes industrializados, pode-se optar pelo uso de biofertilizante. Para produzi-lo, são necessários esterco bovino, água sem cloro e um recipiente hermeticamente vedado;

- **Mini cisternas para pequenos espaços urbanos:** para aproveitar a água de chuva em edificações ou empreendimentos, são necessários pequenos espaços. É viável implantar um sistema simplificado de captação e armazenamento dessa água com poucos materiais. Essa água é geralmente destinada aos chamados "usos secundários", como limpeza de pisos e superfícies, lavagem de veículos, irrigação de plantas e hortas (desde que as hortaliças não sejam consumidas cruas), entre outros fins, nos quais não há contato direto ou ingestão por animais ou seres humanos.

Podem-se ressaltar as tecnologias sociais relacionadas à habitação e eco-habitação, mencionadas pela Embrapa (2024) e Girão *et al.* (2019):

- **Barragem subterrânea:** uma barragem subterrânea é uma estrutura projetada para captar e armazenar água da chuva, auxiliando na produção de alimentos. Os agricultores do Semiárido brasileiro estão usando essa ideia para melhorar a agricultura familiar e não ficar só na dependência da chuva. Basicamente, essa barragem segura a água que corre pelo solo e a que infiltra, com uma parede impermeável embaixo da terra que se eleva uns 50 cm acima do solo, bloqueando a descida da água;
- **Barraginhas:** as barraginhas são pequenas bacias escavadas no solo, elas são espalhadas pelas propriedades para capturar enxurradas, controlar a erosão e facilitar a infiltração da água da chuva no solo, contribuindo para preservação do solo e a recarga dos lençóis freáticos, que abastecem córregos, nascentes e rios;
- **Lago de múltiplo uso:** a tecnologia do lago de múltiplo uso é usada para impermeabilizar e proteger o meio ambiente, evitando que poluentes contaminem o lençol freático. Além disso, permite o uso de água limpa para várias finalidades. É uma solução eficiente, durável e barata;
- **Sistemas alternativos de criação de aves caipiras:** o Projeto de Criação de Galinhas Caipiras busca melhorar a criação de galinhas nas pequenas propriedades rurais. Em vez de deixar as galinhas soltas no quintal, o projeto propõe um manejo mais organizado, o que resulta em maior produtividade e lucro. Isso não só garante uma diversidade maior de alimentos para a família, mas também pode aumentar a renda com a venda de aves e ovos, ajudando na segurança alimentar dos pequenos produtores;
- **Casa de tijolo tipo adobe:** para melhorar a resistência sem comprometer as qualidades naturais do barro, utiliza-se a tecnologia social do tijolo de adobe. Essa técnica de construção em terra crua utiliza uma mistura de fibras vegetais e barro, como esterco curtido a cavalo, mistura-se com água, molda e faz a secagem ao ar livre, sem

necessidade de queima. O adobe faz parte da alvenaria portante estrutural, sendo fabricado e utilizado na construção imediatamente após a produção (RUIVO, 2015<sup>2</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);

- **Casa de tijolo ecológico:** O tijolo ecológico, conhecido também como ecotijolo ou tijolo modular de solo-cimento (BTC - bloco de terra comprimida), é fabricado a partir de uma mistura de terra, cimento e água. O solo usado é arenoso, amplamente disponível em nossa região, e deve estar livre de matéria orgânica. Além disso, é possível incorporar resíduos moídos de material de construção na sua composição (TIJOLO PONTO ECO, 2017<sup>3</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);
- **Fossas verdes:** a fossa verde é um sistema que combina a digestão anaeróbica (sem oxigênio) com um leito de raízes de plantas que digerem toda a matéria orgânica (fezes e urina humanas), junto com microrganismos aeróbicos (com oxigênio). A água é evaporada e as plantas transpiram, eliminando completamente resíduos, enquanto também produzem alimentos como bananas;
- **Jardim filtrante:** trata-se de um sistema de tratamento de esgoto que utiliza um pequeno lago com pedras, areia e plantas aquáticas. Neste ecossistema, ocorre a interação entre as espécies vegetais e os microrganismos para realizar o tratamento dos efluentes. Essa tecnologia, adaptada pela Embrapa, complementa o uso da fossa séptica biodigestora no tratamento de resíduos domésticos em áreas rurais (SILVA; MARMO; LEONEL, 2017<sup>4</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);
- **Bioágua familiar:** o sistema de reuso de água cinza através do bioágua familiar emprega um processo de filtragem que utiliza mecanismos físicos e biológicos para eliminar os resíduos presentes na água cinza. A matéria orgânica é biodegradada por uma população de microrganismos e minhocas. As minhocas digerem e absorvem a matéria orgânica retida na água, facilitando a remoção de seus principais poluentes (POBLETE, 2010<sup>5</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);
- **Sistemas Embrapa:** essa tecnologia social se fundamenta na prática da piscicultura, começando com pequenos tanques a partir de 8.000 litros, construídos com materiais como papelão, plástico, taipa, alvenaria, placas de cimento, entre outros, com diferentes

---

<sup>2</sup> RUIVO, A. **Apostila de introdução à construção com terra crua**. Florianópolis: Adoberia, 2015. 22 p.

<sup>3</sup> TIJOLO PONTO ECO. **Conheça o tijolo ecológico**. 2017.

<sup>4</sup> SILVA, W. T. L.; MARMO, C. R.; LEONEL, L. F. **Memorial descritivo**: montagem e operação da fossa séptica biodigestora. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2017. 27 p. (Embrapa Instrumentação. Documentos, 27).

<sup>5</sup> POBLETE, C. P. C. **Estudio del comportamiento de una mezcla de aserrín y grasa láctea de desecho**. Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2010.

formatos. Esses tanques funcionam como o núcleo de um sistema integrado para a produção de alimentos, caracterizado por um baixo consumo de água e energia. A piscicultura, integrada à criação de galinhas poedeiras, frangos de corte, codornas, porquinhos da Índia (cuy), minhocultura e outros animais, contribui significativamente para a segurança alimentar (SISTEMA..., 2013<sup>6</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);

- **Cisterna de concreto com tela de arame (ferrocimento):** a cisterna de ferrocimento, conhecida como cisterna de concreto com tela de arame, é amplamente adotada em áreas rurais ao redor do mundo. Essa tecnologia se destaca pela sua resistência superior e pelo uso eficiente de materiais. Devido à sua estabilidade, é escolhida pela segurança que proporciona contra rachaduras e vazamentos, sendo utilizada em programas de construção de cisternas de pequeno e grande porte (SANTOS *et al.*, 2015<sup>7</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);
- **Cisterna de ferrocimento (tela de alambrado):** esta é uma evolução da cisterna de concreto com tela de arame. O desafio para esta nova tecnologia foi eliminar o uso de formas, mantendo a simplicidade e a segurança típicas do ferrocimento, utilizando uma parede contínua sem emendas ou elementos singulares. A tela de arame, também conhecida como tela de aço estrutural, é um produto comum na indústria siderúrgica, amplamente utilizado para cercas e divisões de espaços ao ar livre, como residências e estacionamentos (SCHISTEK; GNADLINGER, 2011<sup>8</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019);
- **Quintais agroecológicos:** conviver com os fenômenos climáticos requer estratégias de conservação ambiental para mitigar a degradação. Os quintais agroecológicos surgem como uma alternativa eficaz para o manejo dos agroecossistemas. Esses espaços produtivos, que remontam a práticas ancestrais de manejo da terra, envolvem a combinação de espécies florestais, agrícolas, medicinais e ornamentais, muitas vezes integradas à criação de animais domésticos em pequena escala.
- **Fogões ecológicos:** o fogão ecológico ou ecoeficiente é uma variante do fogão à lenha que consome menos madeira e cozinha os alimentos de forma mais rápida. Sua principal vantagem em relação ao fogão à lenha tradicional é a ausência de emissão de fumaça

---

<sup>6</sup> SISTEMA integrado alternativo para produção de alimentos: agricultura familiar. Parnaíba: Embrapa Meio-Norte, 2013. 1 Folder.

<sup>7</sup> SANTOS, D. B. dos; MEDEIROS, S. de S.; BRITO, L. T. de L.; GNADLINGER, J.; COHIM, E.; PAZ, V. P. da S.; GHEYI, H. R. (Org.). **Captação, manejo e uso de água de chuva**. Campina Grande: INSA: ABCMAC, 2015. 440 p.

<sup>8</sup> SCHISTEK, H.; GNADLINGER, J. Technical presentation of self-standing wire mesh cisterns built in Semiarid Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS, 15., 2011, Taipei, Taiwan. **Anais...** Taipei, Taiwan, 2011.

para o interior da residência, reduzindo a exposição das pessoas à fumaça e, consequentemente, minimizando problemas de saúde (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2013<sup>9</sup> *apud* GIRÃO *et al.*, 2019).

Outras tipologias que podem ser descritas são as tecnologias sociais hídricas, de acordo com Silva *et al.* (2020):

- **Cisterna calçadão:** consistem em um calçadão de cimento de 200 m<sup>2</sup>, construído para captar água da chuva, e um reservatório com capacidade para 52 mil litros. A finalidade é armazenar água para a produção de alimentos, plantas medicinais e criação de pequenos animais, potencializando os quintais produtivos;
- **Cisterna de enxurrada:** trata-se de um reservatório de água com capacidade para 52 mil litros, coberto por uma estrutura cônica e construído dentro do solo com placas de areia e cimento. Equipado com dois ou três decantadores em sequência para filtrar areia e outros detritos. A água da chuva é captada do solo, estrada ou córrego para ser utilizada na produção de alimentos através do cultivo de hortas, pomares, plantas medicinais, além da criação de animais de pequeno porte;
- **Barreiro Trincheira:** são tanques longos, estreitos e profundos escavados no subsolo, em uma área plana, destinados a armazenar água da chuva para dessedentação animal e produção de alimentos. No barreiro, é possível armazenar até 500 mil litros de água;
- **ZonBarragem:** trata-se do zoneamento edafoclimático de áreas com potencial para construção de barragens subterrâneas no Semiárido de Alagoas. A escolha dos locais ideais para essas barragens é feita com base em agrupamentos de áreas relativamente homogêneas, levando em conta a geologia, o solo, a vegetação, o relevo e o clima. O mapa do ZonBarragem apoia o governo estadual e os governos municipais de Alagoas no planejamento da ocupação das áreas mais adequadas para a construção de barragens subterrâneas, de forma integrada com a aptidão das terras.

Por fim, ainda é possível apresentar tecnologias alternativas mencionadas pela Embrapa (2004), que são bastante distintas das anteriormente citadas:

- **Batata-semente hidropônica:** trata-se de um sistema de produção hidropônica de batatas-semente pré-básicas em calhas de PVC articuladas. O método possibilita a

---

<sup>9</sup> INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ENERGIAS RENOVÁVEIS - IDER. **Fogões ecoeficientes:** manual de construção. 2013.

colheita em etapas de mini-tubérculos, promovendo um incremento expressivo na produtividade ao acelerar o desenvolvimento dos tubérculos até a maturação;

- **Caçari rico em Vitamina C:** nas margens de rios e igarapés de Roraima, e nos lagos associados a eles, é frequente encontrar naturalmente o caçari, conhecido na Região Amazônica também como Camu-camu. Devido ao alto teor de vitamina C em seus frutos (1.950 a 2.900 mg/100g de fruto, comparado com 1.790 mg da acerola), a planta tem despertado grande interesse tanto entre consumidores quanto produtores;
- **Uvas de Mesa sem semente:** essas variedades foram desenvolvidas especificamente para se adaptarem ao solo e clima do Brasil, especialmente em regiões tropicais;
- **Vinho brasileiro tem indicação de procedência:** está sendo apresentada a primeira e única Indicação de Procedência do Brasil: o Vale dos Vinhedos, localizado na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. Este reconhecimento oficial, concedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), funciona como uma credencial técnica e legal para o mercado internacional, destacando o Brasil no cenário da renomada vitivinicultura tradicional;
- **Pequenas frutas:** a Embrapa Clima Temperado, localizada em Pelotas-RS, está apresentando árvores de pequenas frutas como amora-preta e mirtilo, além de exemplares de espécies vegetais nativas do Sul, como araçá, uvaia, pitanga, feijoa e butiá. No estande da unidade, o público pode conferir doces, geleias, sucos e licores feitos com essas espécies, que estão despertando um crescente interesse e representam uma importante opção para a diversificação da fruticultura brasileira;
- **Passeio virtual pela Fazendinha Agroecológica:** um CD interativo em formato "*flash*" está disponível no estande da Embrapa Agrobiologia. Este CD oferece uma apresentação que leva os interessados a um passeio virtual pela "Fazendinha Agroecológica km 47", localizada na antiga Rodovia Rio-São Paulo (atualmente, km 7 da BR 465), em Seropédica, Rio de Janeiro. A Fazendinha é um espaço dedicado a pesquisas de campo em agroecologia, destacando-se pelo uso exclusivo de práticas sem agroquímicos sintéticos e pela integração entre lavoura e pecuária;
- **Néctar energético de açaí:** a partir do terceiro dia, mesmo sob refrigeração, o açaí fresco começava a apresentar alterações em sabor, textura e cor. A Embrapa Acre, situada em Rio Branco - AC, desenvolveu uma mistura de açaí com frutas tropicais amazônicas que estende a vida útil da bebida por até 90 dias à temperatura ambiente, sem comprometer o sabor, a textura ou a qualidade nutricional;

- **Recuperação de Áreas Degradadas:** a tecnologia de recuperação de áreas degradadas, que utiliza leguminosas arbóreas e microorganismos do solo, está sendo aplicada em áreas de mineração em Porto Trombetas (PA), assim como em duas áreas de processamento de bauxita, uma em Barcarena (PA) e outra em São Luís (MA). Essas técnicas avançadas de recuperação ambiental não se limitam mais ao território nacional e estão atualmente sendo adotadas no Peru;
- **Manejo Florestal Comunitário:** o manejo florestal comunitário no Projeto de Colonização Pedro Peixoto, localizado a 120 km de Rio Branco (AC), envolve a colaboração de 22 produtores rurais da Associação dos Produtores em Manejo Florestal e Agricultura (Apruma). Este sistema é destacado pela sua inovação, incluindo um ciclo de corte curto (dez anos), o uso de tração animal, participação integral da comunidade em todas as etapas e baixo impacto ambiental;
- **Palmito de pupunha:** o palmito de pupunha se destaca por ser produzido em metade do tempo das outras palmeiras e por sua maior durabilidade. É a única espécie cujo palmito, devido ao baixo nível de escurecimento ou oxidação, pode ser comercializado com processamento mínimo, embalado em embalagens plásticas, semelhante ao processo utilizado para hortaliças;
- **Plantas medicinais:** a Embrapa Florestas, em Colombo (PR), em colaboração com a Fundação para o Desenvolvimento Econômico-Rural da Região Centro-Oeste do Paraná (Rureco), lançou o projeto "Florestas Medicinais" para promover a produção, beneficiamento e comercialização de plantas medicinais na região de Guarapuava/PR, conhecida como "corredor da pobreza". As iniciativas do projeto visam viabilizar o cultivo das plantas medicinais como uma fonte de renda sustentável;
- **Mexilhão dourado:** o mexilhão dourado, um molusco pequeno com cerca de 3 centímetros de origem nos rios asiáticos, especialmente na China, tem representado uma ameaça à integridade do ecossistema do Pantanal. Sua presença no rio Paraguai é atribuída ao uso de "água de lastro". É esperado que o mexilhão continue se espalhando pela planície pantaneira devido às inundações anuais e à navegação fluvial. As pesquisas conduzidas pela Embrapa Pantanal, em Corumbá (MS), serão essenciais para mapear a distribuição do mexilhão, avaliar os danos causados e gerar conhecimento para estabelecer medidas de controle da dispersão;
- **Mandioca rica em vitamina A:** a deficiência de vitamina A na dieta das crianças que residem no semiárido nordestino é uma das principais causas da xerofthalmia, uma

condição que pode levar à cegueira devido a infecções secundárias na mucosa ocular. Uma solução para este problema é a mandioca amarela, uma planta altamente resistente aos longos períodos de seca. A variedade, conhecida por seu alto teor de vitamina A, está sendo estudada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas;

- **Controle da fusariose do abacaxi:** a Embrapa adaptou um método para a produção de mudas saudáveis de abacaxi, especialmente livres de fusariose, adequado às condições brasileiras. As vantagens desta tecnologia incluem aumento na produção e uma maior sustentabilidade na área de cultivo. A adoção deste método resulta em redução de custos de produção e contribui para a diminuição do uso de agrotóxicos;
- **Controle biológico da mosca-dos-chifres:** a pecuária de corte no Centro-Oeste brasileiro tem se beneficiado com a introdução do besouro africano (*Onthophagus gazella*). Este besouro é utilizado para controlar a incidência da mosca-dos-chifres ao destruir seu principal *habitat*, que são as fezes dos bovinos;
- **Adição de fécula de mandioca no pão francês:** no estande da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas (BA), também está disponível a tecnologia que recomenda a adição de fécula de mandioca (amido, polvilho doce ou goma) à farinha de trigo para a produção do tradicional pão francês;
- **Coleção entomológica:** a Embrapa Cerrados, sediada em Brasília-DF, apresenta uma coleção representativa de insetos nativos da região. Durante o evento Ciência para a Vida, serão exibidos espécimes com dados detalhados, incluindo informações sobre localização e época de ocorrência, além de aspectos relacionados à biologia e ao controle biológico;
- **Projeto Massabielle:** realizado em parceria com a Prefeitura Municipal de Esperança (PB), o SEBRAE e o SENAR, o evento organizado pela Embrapa Algodão em Campina Grande (PB) está transformando a realidade de miséria e desemprego no distrito de Massabielle (PB). Ele também está agregando valor à cultura do sisal por meio do artesanato e do consórcio da fibra com culturas como feijão, milho, algodão, palma forrageira, leucena e capim *buffel*;
- **Algodão Colorido:** as variedades de algodão de fibra colorida desenvolvidas em pesquisas pela Embrapa Algodão, sediada em Campina Grande - PB, estão abrindo novas possibilidades de mercado. Essas fibras, por dispensarem o uso de corantes artificiais, proporcionam uma redução significativa nos custos de fabricação de tecidos;

- **Biodiesel de Mamona:** pesquisadores da Embrapa Algodão, sediada em Campina Grande - PB, estão participando de um projeto voltado para a produção de biodiesel a partir do óleo de mamona. A cultura da mamona é tradicional no Nordeste brasileiro, sendo o óleo extraído de suas sementes utilizado em diversas aplicações industriais. Este trabalho faz parte dos esforços para encontrar alternativas energéticas para o Brasil, visando reduzir a dependência externa de petróleo, especialmente do óleo diesel;
- **Nova cultivar de açaí:** a Embrapa Amazônia Oriental de Belém-PA, lançou a primeira cultivar de açaí de terra firme do país, onde foram desenvolvidas a partir do cruzamento 11 variedades de açaí coletadas em diferentes áreas da região amazônica;
- **Medidor de impurezas no pó de café:** a Embrapa Instrumentação Agropecuária, situada em São Carlos - SP, desenvolveu um dispositivo com o objetivo principal de agilizar e tornar preciso o diagnóstico de fraudes no pó de café. Utilizando o princípio fototérmico, o aparelho identifica a presença de materiais estranhos em questão de segundos;
- **Soja:** a Embrapa Soja, com sede em Londrina - PR, lidera os esforços de pesquisa em soja desenvolvidos pela Embrapa em diversas regiões do país. Cada nova cultivar de soja lançada pela Embrapa é aproximadamente 150 quilos mais produtiva do que as disponíveis no mercado. A cada safra, essas novas cultivares apresentam, em média, um aumento de rendimento de 5% em comparação às cultivares comerciais, resultando em um acréscimo de produção de 150 quilos por hectare;
- **Programa "Soja na Alimentação":** a Embrapa Soja, sediada em Londrina - PR, desenvolve um programa focado na utilização da soja na alimentação que abrange três áreas principais: melhoramento genético da soja para consumo humano, adaptação e desenvolvimento de receitas da culinária brasileira, e ações educativas como palestras e cursos culinários;
- **Programa de combate à ferrugem da soja:** uma série de ações para capacitar produtores e técnicos no combate à ferrugem da soja foi implementada pela Embrapa Soja. Isso incluiu treinamentos específicos para assistência técnica, a elaboração de documentos informativos, o fortalecimento do Sistema de Alerta de Safra, testes de eficiência de produtos, realização de palestras e visitas técnicas, além de análises laboratoriais para identificação do fungo. Paralelamente, a Embrapa Soja investiga fontes de resistência à doença para integrar em suas cultivares;

- **Girassol em nove cores diferentes:** a Embrapa Soja, situada em Londrina - PR, aproveitando a oportunidade de mercado oferecida pela beleza da flor, desenvolveu novas variedades de girassol com flores em diversas tonalidades. As variedades incluem flores nas cores vinho, rosa, rosa claro, rosa escuro, amarelo limão de centro claro, amarelo limão de centro escuro, mesclado, ferrugem, e com formato semelhante a um raio de sol;
- **DRIS:** a Embrapa Soja, em Londrina - PR, oferece gratuitamente o Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) para usuários da internet. Esta ferramenta de agricultura de precisão analisa dados foliares para identificar nutrientes que afetam a produtividade da lavoura e recomenda ações corretivas;
- **Curadermite:** desenvolvido pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Aracaju - SE, o Curadermite é um produto destinado ao tratamento da pododermatite contagiosa e outros problemas que afetam os cascos de ovinos e caprinos. Ele também é utilizado em bovinos e outros animais domésticos em diversas regiões do Brasil;
- **Embriões de coqueiro *in vitro*:** um protocolo *in vitro* eficiente para a coleta de germoplasma de coqueiro de campo foi desenvolvido pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Aracaju – SE. Este método simplificado facilita o intercâmbio de germoplasma de coco livre de doenças e também permite o resgate de embriões de cruzamentos incompatíveis, entre outras aplicações vantajosas.
- **Cocho móvel:** a Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos - SP, desenvolveu um cocho trenó que pode ser construído pelo próprio produtor na fazenda. Este cocho móvel possui duas vigotas que funcionam como "esquis", facilitando sua movimentação ao ser rebocado por um trator ou animal de tração, semelhante a um trenó, o que lhe deu o nome popular;
- **Farinha de berinjela:** devido às suas propriedades nutricionais, a farinha de berinjela é considerada um ingrediente alimentar muito valorizado para enriquecer diversos alimentos. Com um teor de fibras elevado, aproximadamente 40% em 100g de berinjela desidratada, ela pode ser empregada na produção de biscoitos, pães e massas alimentícias;
- **Boas Práticas de Fabricação em restaurantes:** o livro "Roteiro para Elaboração de Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) em Restaurantes" representa a primeira publicação sobre esse tema, apresentada de forma acessível para pessoas sem

conhecimento prévio em tecnologia de alimentos e legislação. Esta iniciativa é fruto de uma parceria entre a Embrapa Agroindústria de Alimentos e o Senac;

- **Banana resistente à Sigatoka:** a Sigatoka negra, uma doença recentemente introduzida no Brasil, tem ocasionado perdas significativas nas plantações de bananas das variedades Prata, Maçã e Cavendish. A Embrapa está intensificando seus trabalhos para desenvolver e avaliar cultivares de banana que sejam produtivas e resistentes a essa doença. Algumas das variedades destacadas incluem Thap Maeo, Prata Zulu, Prata Ken, Caipira e FHIA 18;
- **Tomate em vaso:** o Finestra é um tipo de tomate ideal para cultivo em pequenos espaços, podendo até mesmo integrar a decoração da casa. Este cultivar produz frutos pequenos e pode ser plantado em vasos ou jardineiras. Cada planta de Finestra (que significa "janela" em italiano) pode produzir até 40 frutos, com peso médio de 40 gramas cada;
- **Irrigás:** a Embrapa Hortaliças desenvolveu uma solução inovadora para controlar a umidade do solo, adequada para uso em diversas condições, como campo aberto, estufas ou vasos. Esse dispositivo é projetado para indicar de maneira eficiente quando é necessário irrigar as plantas;
- **Umbu:** os agricultores estão processando os frutos do umbu para produzir doces, geleias e sucos. Além disso, a pesquisa está explorando o aproveitamento das raízes do umbuzeiro para produzir pickles, proporcionando renda ao longo do ano para as famílias da região;
- **Água Potável:** na comunidade do Atalho, localizada a 70 km da cidade de Petrolina (PE), a Embrapa Semiárido estabeleceu uma unidade de demonstração. Nessa unidade, utiliza-se água salobra para produzir água potável, que é usada no cultivo de peixes e na criação de erva-sal para engorda de caprinos e ovinos;
- **Arroz com Aroma:** durante a exposição “Ciência para a Vida”, a Embrapa Arroz e Feijão apresentou suas variedades aromáticas BRS, que se caracterizam pelo aroma de pipoca ou ervas. A produção média da BRS Aroma é de 3,2 mil quilos por hectare, comparável às variedades convencionais;
- **Simulador Portátil de Erosão:** o Simulador Portátil de Erosão é um dispositivo compacto, feito de metal e com menos de 20 kg, o que facilita seu transporte. Quando montado, permite uma demonstração visual das três etapas do processo de erosão: inicialmente, a desagregação do solo pela ação da chuva; em seguida, o transporte do

solo erodido pelo escoamento superficial da água não infiltrada; e por fim, o assoreamento resultante. Ele ilustra de maneira clara como ocorre a perda de solo, incluindo água, matéria orgânica, nutrientes, sementes e esforços agrícolas;

- **Mapa de Solos:** um mapa elaborado pela Embrapa Solos e IBGE identifica e cartografa os diversos tipos de solos encontrados no Brasil, reunindo informações e conhecimentos adquiridos ao longo de mais de 50 anos de estudos científicos sobre o solo no país;
- **Aves, ovos e hortifrutigranjeiros integrados:** a Embrapa Suínos e Aves desenvolveu uma proposta de produção agroecológica de frangos para atender ao mercado orgânico em expansão. O objetivo é proporcionar sustentabilidade econômica, social e ambiental aos pequenos produtores rurais. A proposta envolve a integração da produção de aves e ovos com hortifrutigranjeiros e outras atividades na propriedade, promovendo uma complementação entre as diferentes produções;
- **Inseticida biológico:** a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em colaboração com a *Bthek* Biotecnologia, desenvolveu o bioinseticida *Sphaerus SC*. Este produto é eficaz contra as larvas do mosquito prego (*Anopheles spp.*), transmissor da malária, e do pernilongo comum (*Culex spp.*), vetor de encefalites e filariose. Suas principais vantagens incluem ser inofensivo para humanos, animais domésticos, peixes e plantas, além de não poluir, deixar resíduos ou acumular-se no meio ambiente;
- **Plantar e colher na hora certa:** a Embrapa Informática se uniu à Unicamp para disponibilizar na internet um sistema chamado Agritempo que ajuda os agricultores a planejarem o cultivo e a colheita de seus produtos. Os computadores podem ser usados para obter períodos ideais para arar, plantar, irrigar, pulverizar culturas e época de colheita;
- **Suíno "light":** suíno com 62,4% mais carne na carcaça e atingindo peso de 90 kg após 139 dias, mais conhecido como Embrapa MS 60, ou porco "light", a Embrapa Suínos e Aves atende às necessidades do mercado consumidor Desenvolvido para. Foi um marco para a agricultura familiar. Este porco não contém o gene *haloto*, que causa suscetibilidade ao estresse, e, portanto, possui carne de qualidade superior;
- **Trigo:** as pesquisas realizadas pela Embrapa Trigo tiveram como objetivo aumentar o potencial produtivo do trigo no Brasil, aumentar sua resistência a doenças e possibilitar o desenvolvimento de novas variedades de grãos em todas as regiões produtoras do país;
- **Minifábricas de processamento de castanha de caju:** com o objetivo de criar oportunidades para aumentar a renda dos pequenos produtores de caju, a Embrapa

Agroindústria Tropical desenvolveu um modelo agroindustrial de minifábrica de processamento de castanha de caju. O equipamento é barato e garante alta produtividade e qualidade das amêndoas produzidas, atingindo um percentual de amêndoas inteiras de 85% contra 55% na indústria convencional;

- **Casca de coco verde em pó:** a tecnologia criada pela Embrapa Agroindústria Tropical possibilita a transformação da casca de coco verde em pó para ser usado na agricultura e das fibras para a produção de vasos, placas, artesanatos e outras aplicações;
- **Clones: Lenda e Vitoriosa:** no mês de setembro de 2003, viu-se o nascimento da primeira bezerreira clonada a partir das células de um animal já falecido. Tratava-se de uma fêmea de raça holandesa, de grande valor genético, que veio a óbito devido a um acidente. Suas células foram clonadas para conceber "Lenda". Em fevereiro de 2004, nasceu Vitoriosa, o pioneiro clone nascido na América Latina de um clone. Vitoriosa é a duplicata de Vitória, previamente clonada pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia;
- **Escore corporal de vacas:** o uso de escores de condição corporal é essencial no manejo de rebanhos reprodutores. Essa estratégia, desenvolvida pela Embrapa Pecuária Sul, pode reduzir custos e aumentar a eficácia ao permitir o tratamento seletivo dos animais. Usando esta abordagem, não há necessidade de reabastecer todo o animal reprodutor para atingir um aumento de 10-20% nas taxas de gestação;
- **Rastreabilidade bovina:** a rastreabilidade do gado é obtida através de um *chip* eletrônico implantado no boi. Todas as informações sobre a vida do animal, incluindo procedência, alimentação e manejo vacinal, ficarão armazenadas neste *chip*. Esses dados normalmente são lidos por meio de um sistema instalado no estábulo que identifica o animal quando ele está presente;
- **Alternativas para as Várzeas:** o plantio direto e a rotação de culturas provaram ser alternativas economicamente viáveis para manter ou restaurar a saúde do solo. Considerando que a maior parte das terras está sazonalmente em pousio, culturas como milho, soja e sorgo foram introduzidas com sucesso nas várzeas do Rio Grande do Sul. Em seus estandes, a Embrapa Clima Temperado apresentou arroz e outras espécies vegetais que estão sendo testadas como alternativas nessas áreas;
- **Pitiose equina:** a pitiose equina, também conhecida como ferida da moda nos agricultores pantaneiros, é uma doença causada pelo fungo *Pithyium insidiosum*. Para combater e tratar a doença, pesquisas realizadas pela Embrapa Pantanal em colaboração

com a Universidade Federal de Santa Maria levaram ao desenvolvimento de imunoterapia que pode ser utilizada no tratamento da doença;

- **Aids equina:** a anemia infecciosa equina, também conhecida como AIDS equina, é agora mais fácil e econômica de diagnosticar graças ao *kit* de diagnóstico AIE. Desenvolvido pela Embrapa Pantanal em colaboração com Valleé, este *kit* utiliza tecnologia de ponta. Além do diagnóstico, a Embrapa pesquisa formas de controlar e erradicar a doença;
- **Maçã com selo de qualidade:** desde o final de março de 2003, as maçãs tornaram-se de alta qualidade e seguras para consumo graças aos esforços da Embrapa para coordenar a implementação do Sistema Integrado de Produção de Maçã (PIM) no país.

### 3.3 Tecnologia social como ferramenta de apoio à agricultura familiar

A tecnologia social busca promover a transformação social, e com o apoio governamental, das universidades e organizações, possuem potencial para se tornarem um projeto nacional, promovendo o desenvolvimento participativo e de inclusão social e ambiental (OLIVEIRA; SILVA, 2012). A criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – ANATER no Brasil estabelece uma série de competências, incluindo a promoção de programas de assistência técnica e extensão rural para inovação tecnológica, integração entre pesquisa agropecuária e assistência técnica, apoio à utilização de tecnologias sociais e saberes tradicionais, credenciamento de entidades prestadoras de serviços, qualificação de profissionais da área, articulação com órgãos públicos e privados, esforços para universalizar os serviços para agricultores familiares e médios produtores, além de colaboração com unidades da federação e monitoramento dos resultados dos serviços prestados (EMBRAPA, 2014). O Banco de Tecnologias Sociais, um repositório de informações sobre tecnologias sociais disseminadas no Brasil, abrange o registro de mais de 800 projetos certificados no contexto do Prêmio Fundação do Banco do Brasil de Tecnologia Social. Destes, aproximadamente 247 projetos certificados são direcionados especificamente aos agricultores familiares (FUNDAÇÃO DO BANCO DO BRASIL, 2017).

O Serviço de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) desempenha um papel fundamental como instrumento de apoio ao desenvolvimento rural. No presente momento, a assistência técnica e extensão rural focaliza questões como capacitação, profissionalização, organização e meio ambiente como elementos-chave para o desenvolvimento, em oposição à priorização exclusiva da tecnologia agropecuária. Além disso, os agricultores alcançaram um

marco significativo com a promulgação da Lei nº 11.326, que estabelece diretrizes para a formulação da Política Nacional de Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, possibilitando acesso a iniciativas específicas de assistência técnica e extensão rural (HANASHIRO, 2011).

A tecnologia social tem se manifestado como fonte promissora de desenvolvimento rural sustentável, uma vez que se dedica a respeitar as características ambientais de cada região, promover o desenvolvimento de suas técnicas sem recorrer à utilização de insumos químicos como agrotóxicos, e respeitar as tradições das comunidades envolvidas. Além disso, busca proporcionar empoderamento social e econômico para essas comunidades (SILVA *et al.*, 2020). Segundo Carvalho e Lago (2019),

Os estudos que utilizaram a tecnologia social com a aplicação de um processo/método para melhoria da eficiência técnica ou desenvolvimento do empreendimento familiar demonstraram aumento da capacidade de produção, melhoria na qualidade do produto e alternativas para geração de renda (CARVALHO; LAGO, 2019, p. 17).

Na região do Nordeste, onde é comum a baixa escolaridade das famílias, os agricultores enfrentam desafios consideráveis na adoção de tecnologia e no planejamento de seus empreendimentos sem apoio externo. Sem essa assistência, torna-se árduo para eles superarem tais obstáculos e aprenderem com os agricultores mais bem-sucedidos. A agricultura exige tanto conhecimento quanto ao capital, e esses dois elementos estão intrinsecamente ligados, uma vez que o capital é essencial para a implementação da tecnologia que impulsiona a produção. Ainda que seja possível aumentar a produção com o capital já disponível, muitas vezes há escassez de recursos para financiar os custos operacionais. Para inovar e adotar novas práticas, são necessários investimentos em novos insumos (ALVES, 2006).

Carlos Magri Ferreira, um analista especializado em Transferência de Tecnologia, destaca a importância da receptividade dos agricultores diante das conquistas provenientes dos estudos conduzidos pela Empresa. Ele salienta que as pesquisas realizadas pela Embrapa não são restritas a áreas específicas, pois suas variedades são adaptáveis a todos os agricultores. Isso é evidenciado pela aceitação e aprovação das cultivares pela comunidade indígena no Mato Grosso, assim como pelos resultados positivos obtidos em iniciativas na comunidade quilombola do Município de Mineiros, em Goiás (EMBRAPA, 2014). Atualmente, os avanços das tecnologias sociais na agricultura familiar têm alcançado uma dimensão que pode ser considerada estratégica, devido ao seu potencial em promover o desenvolvimento (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2007).

As tecnologias sociais na agricultura familiar têm como objetivo promover a inovação e criar condições propícias para o desenvolvimento sustentável dos processos produtivos rurais, englobando as dimensões sociais, culturais e políticas. Com o crescimento do setor agrícola, a expansão do mercado interno e abertura de novos mercados para exportação, o campo apresenta diversas oportunidades de geração de renda. Nesse cenário, a tecnologia desempenha um papel crucial (SEBRAE, 2023). Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2007),

A agricultura familiar tem sido um dos setores mais férteis em tecnologias sociais. Seja nas técnicas e métodos de cultivo e trato da terra, seja na infraestrutura (como o fornecimento de água onde há escassez), ou ainda em modos de organização do trabalho, da produção, comercialização e distribuição, muitas inovações são produzidas – com base nesse encontro entre saberes antigos e novos, desenvolvidos pelos próprios agricultores, por pesquisadores de universidade ou incorporados de outras fontes – e começam a se difundir e a transformar a realidade nos campos, e também nas cidades brasileiras (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2007, p. 21).

As tecnologias sociais na agricultura familiar são caracterizadas por baixo custo, simplicidade, fácil aplicabilidade e impacto social significativo, com baixo impacto ambiental. São importantes também a disponibilidade local dos materiais necessários e a independência de licenças ou autorizações para construção das ferramentas (SEBRAE, 2022). As atividades agrícolas produzidas por famílias necessitam de tecnologia personalizada para melhorar os processos de produção, aumentar a produtividade e aumentar a competitividade. Na maioria dos casos, os agricultores enfrentam limitações no acesso às tecnologias essenciais para alcançar uma produção sustentável. No entanto, existem diversas tecnologias disponíveis para integração e integração em diversos sistemas de projetos (PADOVAN *et al.*, 2014).

Essas tecnologias oferecem vantagens como a redução dos custos de produção, a capacidade de produção em larga escala, o aumento da eficiência e da segurança nos processos produtivos, a redução das perdas causadas por previsões e doenças, além de promover o tratamento adequado do solo e uso racional da água em sistemas de estabilidades (SEBRAE, 2022). No entanto, conforme o estudo realizado por Souza *et al.* (2019), foram identificadas variações regionais específicas no emprego de tecnologia na agricultura familiar. As maiores taxas de aplicação são observadas principalmente no Sul do país, e no Sudeste, com destaque para o estado de São Paulo. Na região Centro-Oeste, exceto no Distrito Federal, predominam situações com taxas moderadas, enquanto nas regiões Norte e Nordeste são geralmente registradas taxas baixas ou muito baixas.

## 4 METODOLOGIA

Nesta seção foi apresentado o detalhamento sobre o método de pesquisa adotado, coleta, tratamento e análise de dados do presente trabalho.

### 4.1 Métodos da pesquisa

No contexto metodológico, este estudo pode ser classificado como uma análise bibliográfica conduzida por meio de uma abordagem sistemática da literatura. Uma revisão bibliográfica foi realizada com o objetivo de estabelecer os fundamentos teóricos e elaborar o referencial teórico, conforme delineado por Pizzani *et al.* (2012). Nesse contexto, um levantamento bibliográfico se configura como uma revisão das teorias mais pertinentes que orientam a pesquisa científica. Tal atividade, conhecida como pesquisa bibliográfica ou revisão bibliográfica, pode ser conduzida por meio de uma variedade de fontes, incluindo livros, periódicos, artigos de jornais, *websites*, entre outros. A pesquisa bibliográfica engloba o processo de identificação e análise de obras publicadas relacionadas à teoria que fundamenta o trabalho científico em questão. Esse procedimento requer significativa dedicação, estudo e análise, envolvendo a coleta e avaliação de textos previamente publicados com o propósito de fornecer suporte e enriquecer o desenvolvimento do trabalho científico em curso (SOUSA *et al.*, 2021).

Para a construção do presente estudo e formulação de resultados, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, que conforme Galvão e Pereira (2014), é um tipo de pesquisa que se concentra em uma questão claramente definida e tem como objetivo identificar, selecionar, avaliar e resumir as evidências relevantes disponíveis. As revisões sistemáticas devem ser abrangentes e imparciais, a norma adotada será publicada para que outros pesquisadores possam repetir o processo. Ela é diferente de uma revisão narrativa ou tradicional, são amplas e fornecem informações gerais sobre seus respectivos temas. Os métodos de criação de uma revisão sistemática incluem: elaboração da pergunta de pesquisa; busca na literatura; seleção dos artigos; extração de dados; avaliação da qualidade metodológica; síntese dos dados; avaliação da qualidade das evidências; redação e publicações dos resultados.

Este estudo também está estruturado como um estudo descritivo, conforme delineado por Gil (2002) o objetivo principal da pesquisa descritiva é descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, bem como estabelecer relações

entre variáveis. A pesquisa descritiva envolve o estudo, análise e registro de fatos do mundo físico sem a intervenção direta do pesquisador para revelar a frequência de ocorrência dos fenômenos e a estrutura real dos sistemas, métodos, processos e operações, incluindo a interpretação (NUNES *et al.*, 2016).

Diante do exposto, este trabalho foi delineado, com base em um protocolo de pesquisa elaborado, conforme características observadas em artigos científicos veiculados em revistas publicadas na Plataformas Periódicos CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) referente ao tema tecnologia social para agricultura familiar. O propósito primordial desta descrição consistiu em uma análise detalhada dos conteúdos envolvidos e publicados sobre a temática proposta por este estudo especificamente nesta plataforma de dados.

#### **4.2 Coleta, tratamento e análise dos dados**

A coleta de dados, segundo Oliveira *et al.* (2016), é considerada um dos momentos mais importantes na condução de uma pesquisa, visto que durante a coleta de dados o pesquisador adquire as informações necessárias para desenvolver sua pesquisa. Podendo dizer também que o sucesso da pesquisa é muito influenciado pelo método de coleta de dados do pesquisador. Conseqüentemente, para obter de maneira precisa as informações exigidas para a realização da pesquisa, o pesquisador se depara com o desafio de selecionar os instrumentos de coleta de dados que se adequem aos seus objetivos e sejam colocados posicionados com a metodologia empregada. Diante disso, a coleta do presente trabalho foi elaborada por meio de dados secundários, ou seja, dados que já foram coletados e analisados por terceiros.

Portanto, este estudo utilizou um levantamento bibliográfico para fornecer a fundamentação teórica, que teve como fonte diversas obras como: artigos de periódicos, livros, trabalho de conclusão de curso, dissertações, legislações e *sites* como: Agência Brasil, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Anuário Estatístico da Agricultura Familiar, EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), FBB (Fundação Banco Brasil), FETAG-RS (Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar no Rio Grande do Sul), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e ONU (Organizações das Nações Unidas) referente à temática tecnologias sociais para agricultura familiar, com o intuito de esclarecer seus conceitos, definições, importância e tipologias. Utilizou-se também a revisão sistemática com o propósito

de fornecer os resultados e discussões pertinentes ao trabalho, para isso, foi usado apenas artigos publicados em periódicos e em idioma português.

Para o estabelecimento da coleta das informações para a revisão sistemática realizada e, seguindo as etapas de criação proposta por Pereira e Galvão (2014), este estudo fundamentou-se nas etapas propostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da revisão sistemática do presente estudo

Etapa	Procedimento
Elaboração da pergunta de pesquisa	Sobre quais assuntos os artigos publicados sobre tecnologias sociais para a agricultura familiar abordaram?
Busca na literatura	A literatura escolhida foi artigos científicos, revisados por pares.
Seleção dos artigos	Para seleção dos artigos científicos foi criado um protocolo de pesquisa próprio que foi descrito no Quadro 2.
Extração de dados	Os artigos foram extraídos da Plataforma Periódicos Capes.
Avaliação da qualidade metodológica	Faz parte deste estudo e é um objetivo específico do trabalho realizar a identificação e avaliação da qualidade metodológica dos artigos selecionados, a partir do protocolo de pesquisa.
Síntese dos dados	Os dados foram compilados em uma planilha do Excel para que fosse possível criar as categorias de análise do conteúdo dos artigos selecionados.
Avaliação da qualidade das evidências	Espera-se que os artigos selecionados, por serem publicados em periódicos de classificação Qualis Capes e revisados por pares, tenham rigor científico e metodológico na redação.
Redação e publicação dos resultados	A redação dos resultados sobre a análise do conteúdo dos artigos sobre as tecnologias sociais para a agricultura familiar foi uma seção específica deste estudo e situa-se após a Metodologia. Espera-se que esta pesquisa gere resultados passíveis de publicação no futuro ao compilar o que foi efetivamente estudado sobre as tecnologias sociais para a agricultura familiar. Além disso, a fundamentação teórica deste estudo aglutinou informações teóricas acerca das mais diferentes tipologias de tecnologias sociais, visto como uma lacuna teórica, por não ter sido encontrado obras que contemplassem de maneira abrangente as variadas possibilidades de tecnologias sociais.

Fonte: A autora, 2024.

A coleta de dados do presente trabalho foi realizada entre os dias 12 e 22 de abril de 2024 por meio de uma pesquisa na plataforma Periódicos CAPES, com os termos (descritores): *tecnologias sociais* e *agricultura familiar*, no idioma português. No mesmo período, foi também realizada a pesquisa na plataforma de dados *Scielo (Scientific Electronic Library Online)*, entretanto, obteve-se como resultado apenas um artigo que não era foco deste estudo. Sendo assim, os artigos que compuseram o protocolo de pesquisa e resultados deste estudo referem-se apenas à plataforma de dados Periódicos Capes.

Deste levantamento obtiveram-se 121 (cento e vinte e um) trabalhos identificados, a partir dos termos de busca, e todos os resultados foram verificados individualmente. Para o refinamento da pesquisa, o seguinte protocolo de pesquisa foi criado, com vistas a se estabelecer o parâmetro de escolha dos artigos e os parâmetros de inclusão e exclusão:

- Parâmetro de inclusão dos trabalhos resultantes do protocolo: realizado a partir da leitura minuciosa do resumo de cada trabalho. Era necessário ter o foco em tecnologias sociais e em agricultura familiar.
- Se o artigo não tem como foco o tema tecnologias sociais e agricultura familiar foi excluído.
- Excluídos quaisquer trabalhos que não sejam artigos de periódicos/revistas (podendo-se excluir TCC, dissertação, tese, monografia de especialização, resumos, artigos de evento e livros).
- Exclusão de artigos repetidos na mesma plataforma.
- Exclusão de artigos que não sejam completos ou que não abram ou a página não está mais disponível.

Foram analisados 121 artigos obtidos a partir de uma busca na plataforma Periódicos Capes, dos quais 110 foram excluídos por não atenderem aos parâmetros estabelecidos para este estudo. Os critérios de exclusão incluíram a falta de foco no tema, o idioma dos artigos, a duplicidade de registros, a incompletude dos textos e a inacessibilidade dos links. O Quadro 2 detalha as quantidades de artigos excluídos por cada critério, assim como o número de artigos que foram selecionados para análise final.

Quadro 2 – Critérios de seleção e exclusão dos artigos

Critérios	Quantidade de Artigos
Total de artigos analisados	121
Artigos não selecionados	110

- Não tinha foco no tema (apenas um dos temas)	63
- Não estavam em idioma estabelecido (português)	4
- Artigos repetidos	9
- Artigos incompletos (somente o resumo)	7
- Artigos não encontrados ou link inacessível	27
Artigos selecionados	11

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Para a coleta específica dos dados, foi criado um protocolo de pesquisa disposto no Quadro 3, que detalhou como a investigação foi conduzida e a revisão sistemática realizada.

Quadro 3 - Protocolo de pesquisa

Plataforma	Periódico Capes
Data	12/04/2024 a 22/04/2024
Termo de busca	Tecnologias sociais para agricultura familiar
Idioma	Português
Período específico	Sem recorte temporal para conhecer o histórico de tempo das publicações
Resultado geral da busca nas plataformas a partir dos termos de busca	121
Artigos escolhidos após refinamento com aplicação do protocolo de pesquisa com parâmetro de escolha e exclusão	11

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Dessa forma, foram selecionados 11 artigos em português descritos no Quadro 4.

Quadro 4 - Artigos selecionados a partir do protocolo de pesquisa aplicado

Nº	Título	Autores	Revista
1	Tecnologia social no contexto da agricultura familiar: análise da reaplicação no território Cantuquiriguaçu-Paraná	Elenice da Silva Carvalho e Sandra Mara Stocker Lago	Extensão Rural

2	Tecnologia social, agroecologia e agricultura familiar: análises sobre um processo sociotécnico	Milena Pavan Serafim, Vanessa Maria Brito de Jesus e Janaína Faria	Segurança Alimentar e Nutricional
3	Uso eficiente da água de chuva armazenada em cisterna para produção de hortaliças no Semiárido pernambucano	Elvis Pantaleão Ferreira, Luiza Teixeira de Lima Brito, Tarcízio Nascimento, Fernando Cartaxo Rolim Neto, Nilton de Brito Cavalcanti	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável
4	Extensão rural e tecnologia sustentável: utilização de biodigestor na agricultura familiar	Maria Jaciara da Silva, Risoneide Pereira Nunes, Betilde Matos Silva, Ludmilla Maria Lima Santos e Conceição Maria Dias de Lima	Diversitas Journal
5	A agricultura familiar no território Cantuquiriguaçu e o papel do IFPR no desenvolvimento rural regional	Elenice da Silva Carvalho, João Paulo Ganhor, Michele de Oliveira Jimenez e Ronaldo Bulhões	Revista Mundo Sociais e Humanidades
6	Agricultura familiar: características das atividades e riscos ergonômicos	Michele Barth, Júlia Daiane Heck e Jacinta Sidegum Renner	Revista Grifos
7	Tecnologia social de recuperação de nascentes no estado de Alagoas	Stephanie Emanuelle Holanda Soares, Marcelle Maria Agra de Oliveira e Ariane Loudemila Silva de Albuquerque	Diversitas Journal
8	Inovação, tecnologia e gestão social: a experiência de implantação dos biodigestores sertanejos na comunidade Tabuleiro, Monte Alegre de Sergipe, Brasil	Silvio Calgaro Neto e Alisson Marcel Souza de Oliveira	Revista Tecnologia e Sociedade
9	Técnicas de compostagem desenvolvidas pela horticultura familiar agroecológica	Adalgisa de Jesus Pereira, Felipe Carvalho Santana, Franklin de Jesus Pereira e Ariecha Vieira Rodrigues Tibiriça	Revista ELO – Diálogos em Extensão
10	Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade	Carlos Cesar Garcia Freitas, Marnete Beatriz Maçaneiro, Marcos Roberto Kuhl, Andrea Paula Segatto e Luiz Fernando de Lima	Revista de Administração Pública
11	Apicultura como atividade de desenvolvimento e conservação do bioma Caatinga	Themis Jesus Silva, Emerson Carlos Soares e Rafael Navas	Revista Campo – Território

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Posteriormente à seleção dos artigos, foi realizada uma análise de conteúdo minuciosa, com a leitura completa de todos os 11 artigos selecionados. De acordo com Bardin (1977), a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis e em contínuo aperfeiçoamento, que se aplicam a conteúdos extremamente diversificados. A autora ressalta que a interpretação dos dados coletados é a principal etapa de um projeto de pesquisa, e esse é exatamente o papel da análise de conteúdo.

Após a leitura minuciosa e análise completa de cada artigo selecionado foi efetuada a categorização temática dos artigos, onde eles foram divididos em seis grupos, a partir de seus conteúdos analisados pela pesquisadora: a) tecnologia biodigestor; b) tecnologia social hídrica; c) agroecologia; d) mecanização agrícola; e) apicultura e f) papel do agente público na tecnologia social. O agrupamento dos artigos foi embasado no foco principal de cada trabalho estudado. De acordo com Bardin (1977), a classificação de materiais em categorias institui a investigação do que cada um deles têm em comum uns com os outros, e a parte em comum existente entre eles é o que vai permitir o agrupamento.

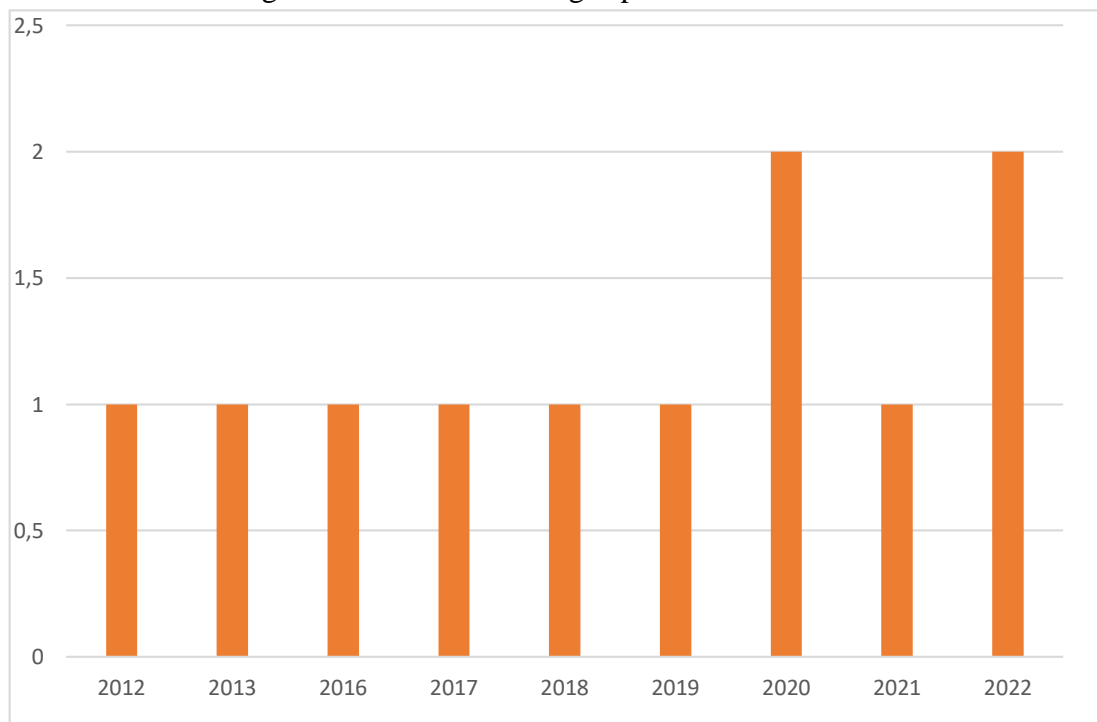
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresentou os resultados derivados da revisão sistemática da literatura empreendida sobre tecnologia social para a agricultura familiar. Seguindo o protocolo de pesquisa estabelecido, bem como os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 11 artigos científicos para análise dos resultados dessa pesquisa.

### 5.1 Caracterização geral dos artigos selecionados

A caracterização geral dos artigos selecionados para este estudo contemplou a análise dos anos de publicação, das classificações dos periódicos e das metodologias adotadas por estas obras, bem como seus objetos de estudo investigados. Em relação aos dados de publicação, a Figura 1 demonstrou o número de artigos publicados anualmente.

Figura 1 – Número de artigos publicados anualmente



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Apenas um artigo foi publicado em 2012, 2013, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, e dois artigos foram publicados em 2020 e 2022. Ainda que o protocolo de pesquisa utilizado não tenha limitado a um período específico para análise, ou seja, não houve recortes temporais, foi possível perceber que a associação das temáticas tecnologias sociais para a agricultura familiar

não foram publicadas na plataforma Periódicos Capes antes do ano de 2012, denotando que as publicações são relativamente recentes ao se considerar que iniciaram nos últimos 12 anos. Notou-se também que foram publicados poucos artigos, mesmo passando dez anos após a primeira publicação até a última publicação nos periódicos desta referida plataforma.

Com relação à qualificação Qualis Capes dos periódicos nos quais os artigos foram publicados, observa-se uma variedade de revistas. No entanto, apenas uma revista, a *Diversitas Journal*, apresentou-se repetidamente, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação Qualis CAPES das revistas

<b>Revista</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Classificação</b>
Extensão Rural	1	B4
Segurança Alimentar e Nutricional	1	B3
Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	1	B4
Diversitas Journal	2	B3
Revista Mundi Sociais e Humanidades	1	B3
Revista Grifos	1	B2
Revista Tecnologia e Sociedade	1	A4
Elo Diálogos em Extensão	1	B1
Revista de Administração Pública	1	A2
Campo – Território: Revista de Geografia Agrária	1	A2

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Na classificação, destaca-se a predominância de revistas com classificação B3, totalizando três periódicos. A classificação A2 abrange dois periódicos, assim como a classificação B4, enquanto as classificações A4, B1 e B2 foram representadas por apenas um periódico cada. De acordo com a Plataforma Sucupira (2024)<sup>10</sup>, referente ao triênio de classificação de 2017-2020, os periódicos podem ser classificados em A1 (classificação mais elevada), A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 e C (peso zero). A Plataforma Sucupira permite a consulta ao Qualis (classificação da produção científica) para todas as áreas do conhecimento que o periódico atua e fornece informações sobre os critérios utilizados para a categorização destes periódicos. Esta pesquisa consultou a classificação de cada periódico na Plataforma Sucupira e

<sup>10</sup> <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>

constatou que a maioria dos artigos selecionados para este estudo foram publicados em periódicos de classificação B e que os artigos selecionados provinham de periódicos reconhecidos por sua boa qualidade científica e acadêmica.

De acordo com Bloise (2020), método significa caminho, uma forma de proceder, de realizar tarefas, atividades, propostas e a metodologia é o instrumento de que a pesquisa se utiliza para construir o conhecimento que permita fazer a discussão proposta pela pesquisa e a pesquisa científica, seja de que tipo for, segue a evolução do pensamento científico. A comunidade científica hoje reconhece uma pluralidade de métodos aplicáveis a diferentes pesquisas de acordo com o objetivo de cada uma, o objeto a ser investigado e os tipos de hipóteses, proposições e problemas pesquisados. Ao analisar as Metodologias adotadas nos artigos selecionados para este estudo o foco foi compreender quais foram os principais procedimentos metodológicos escolhidos e averiguar quais atores ou agentes compuseram os objetos de estudos nestes artigos. A partir desta perspectiva, quanto às metodologias adotadas na condução das pesquisas, os métodos empregados pelos autores de cada artigo foram resumidos no Quadro 5.

Quadro 5 – Metodologias adotadas dos artigos

<b>Citação</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Objeto de estudo</b>
Carvalho e Lago (2020).	Esta pesquisa se tratou de um estudo de caso, com abordagem qualitativa. Em relação aos objetivos, classifica como exploratória e descritiva. Esta pesquisa consistiu em duas fases principais: a primeira consistiu na análise da reaplicação da tecnologia social pelos agricultores familiares; e a segunda fase consistiu na identificação dos atores sociais institucionais responsáveis pela reaplicação dessa tecnologia, seu papel e as relações estabelecidas por esses atores. Optou-se pela utilização de entrevista semiestruturada.	Agricultores familiares dos municípios de Pinhão e Reserva do Iguaçu, do território Cantuquiriguaçu, Paraná.
Serafim <i>et al.</i> (2013)	A metodologia aplicada se baseou nos preceitos propostos pelos métodos científicos, pesquisa de campo e estudo de caso, com utilização de instrumentos de pesquisa como visitas de campo, entrevistas estruturadas e/ou semiestruturadas e observação participante.	TS Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), que

		integra o projeto Tecnologia Social e Políticas Públicas na América Latina.
Ferreira <i>et al.</i> (2016)	A metodologia que foi utilizada nesse artigo é uma pesquisa experimental. Os estudos foram conduzidos no período de janeiro a dezembro de 2014, no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, onde a técnica usada foi: construção de dois canteiros, denominados 1 e 2, cada um com área de 4m <sup>2</sup> , para produção de hortaliças, sendo aplicadas, respectivamente, lâminas de 8 mm dia-1 e 4 mm dia-1, durante todo o ano. A água foi aplicada de forma manual, utilizando-se regador de plástico.	Agricultor familiar presente no Semiárido pernambucano.
Silva <i>et al.</i> (2018)	A metodologia que foi utilizada partiu de uma abordagem qualitativa, com método estudo de caso, onde estudaram três famílias de agricultores. Foram realizadas entrevistas semiestruturada e visitas de campo.	Famílias de agricultores nos municípios de São José da Tapera e Piranhas do Estado, em Alagoas.
Carvalho <i>et al.</i> (2019)	Esta pesquisa foi de natureza exploratória descritiva e qualitativa. O levantamento de dados foi realizado por meio de entrevistas, com aplicação de questionários semiestruturados.	Agricultores familiares do município de Queda do Iguaçu, Paraná.
Barth <i>et al.</i> (2022)	Esta pesquisa foi de natureza aplicada e quanto aos objetivos foi descritiva. A análise e discussão de dados foi realizada no âmbito qualitativo. A pesquisa configurou em estudo de caso. Foi realizada entrevistas semiestruturadas, diário de campo, diagrama de Corlett e Manenica (1980).	Propriedade de agricultura familiar no município de São José do Hortêncio, do Vale do Rio Caí,

		próximo a Serra Gaúcha.
Soares <i>et al.</i> (2021)	O trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, com levantamento de dados, para identificação de nascentes através da tecnologia social “Solo Cimento”.	-
Calgaro Neto e Oliveira (2022)	O estudo teve como metodologia (pesquisa-ação) desenvolvida por meio do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) e das estratégias de desenvolvimento participativo.	Biodigestor sertanejo na Comunidade Tabuleiro, no município de Monte Alegre de Sergipe-SE.
Pereira <i>et al.</i> (2017)	O relato dessa experiência objetivou resgatar e analisar as práticas agroecológicas desenvolvidas na horticultura familiar de modo a contribuir para a construção do conhecimento agroecológico. Para isso, o estudo foi realizado em quatro municípios da região da Zona da Mata Mineira, o qual realizou entrevistas semiestruturadas durante as visitas às propriedades.	Famílias agricultoras dos municípios de Viçosa, Visconde do Rio Branco, Espera Feliz e Ervália, na Zona da Mata em MG.
Freitas <i>et al.</i> (2012)	A metodologia utilizada neste estudo foi caracterizada como pesquisa descritiva e exploratória. Foi utilizada abordagem qualitativa, por meio da estratégia estudo de caso, fazendo o uso das fontes de evidências para a coleta de dados empíricos de entrevistas em profundidade, análise documental e observação.	Unidades de agricultura familiar da região Centro-Sul do Paraná.
Silva <i>et al.</i> (2020)	O levantamento de dados foi realizado com 14 famílias no Sertão de Alagoas, para isso, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e entrevista não estruturada.	Agricultores familiares do sertão de Alagoas.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Os artigos mencionados utilizam uma variedade de metodologias para investigar diferentes aspectos da agricultura familiar e das tecnologias sociais aplicadas e o texto a seguir

retrata como as metodologias foram conduzidas para os artigos selecionados. O artigo de Carvalho e Lago (2020) se tratou de um estudo de caso, com abordagem qualitativa, sendo classificada como exploratória e descritiva. E teve a utilização de entrevistas semiestruturadas, onde seu objeto de estudo foram agricultores familiares da região Sul. A abordagem qualitativa permitiu a compreensão da reaplicação de tecnologias sociais pelos agricultores e o papel dos atores sociais institucionais envolvidos. O artigo de Serafim *et al.* (2013) se baseou em métodos científicos com pesquisa de campo e estudo de caso. Teve a utilização de entrevistas estruturadas e semiestruturada, além da observação participante e seu objeto de estudo foram TS Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS). A combinação de técnicas de coleta permitiu uma visão abrangente das práticas agroecológicas e suas interações com a política pública. Já o artigo de Ferreira *et al.* (2016) utilizou a pesquisa experimental, onde técnica usada foi a construção de canteiros e aplicação manual de água com regador, seu objeto de estudo foi agricultor familiar no semiárido pernambucano. A pesquisa experimental permite testar e comparar técnicas de irrigação e seus efeitos na produção de hortaliças.

O artigo de Silva *et al.* (2018) tratou de uma metodologia de abordagem qualitativa com estudo de caso, onde teve a realização de entrevistas semiestruturadas e visitas de campo e seu objeto de estudo foram famílias de agricultores da região Nordeste. A abordagem permitiu a compreensão do biodigestor na agricultura familiar. O artigo de Carvalho *et al.* (2019) foi uma pesquisa exploratória, descritiva e qualitativa. Com utilização de entrevistas e questionários semiestruturados e seu objeto de estudo foram agricultores familiares da região Sul. Essa abordagem permitiu explorar as percepções e experiências dos agricultores em relação às tecnologias. Já o artigo de Barth *et al.* (2022) foi de natureza aplicada, descritiva, no âmbito qualitativo e se configurou como estudo de caso. Foi realizada entrevistas semiestruturadas, diário de campo e diagrama de Corlett e Manenica (ferramenta que avalia o desconforto postural por meio de um mapa corporal) e seu objeto de estudo foram propriedades de agricultura familiar na região Sul. Esta abordagem permitiu identificar segmentos corporais como dor/desconforto aos trabalhadores em decorrência da realização de atividades de agricultura familiar. No artigo de Soares *et al.* (2021) foi realizada uma pesquisa bibliográfica com levantamento de dados, onde permitiu a identificação de nascentes por meio da tecnologia solo cimento.

No artigo de Calgaro Neto e Oliveira (2022) foi utilizada uma pesquisa-ação, a qual foi desenvolvida por meio do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) e estratégias de desenvolvimento participativo. O objeto de estudo foi o biodigestor sertanejo aplicado na Comunidade Tabuleiro, Monte Alegre de Sergipe. Essa abordagem facilita a participação ativa

da comunidade e aplicação da tecnologia social. No artigo de Pereira *et al.* (2017) foram realizadas entrevistas semiestruturadas realizadas durante visitas às propriedades, seu objeto de estudo foram famílias agricultoras da região Sudeste. Essa abordagem permitiu explorar as práticas agroecológicas desenvolvidas na horticultura. O artigo de Freitas *et al.* (2012) utilizou pesquisa descritiva e exploratória com abordagem qualitativa, através de estudo de caso. Fez o uso de entrevistas em profundidades, análise documental e observação e seu objeto de estudo foram unidades de agricultura familiar na região Sul. A combinação de técnicas de coleta de dados fornece uma compreensão das práticas e desafios enfrentados pelos agricultores familiares. E por fim, no artigo de Silva *et al.* (2020) foi feito um levantamento de dados por meio de entrevistas semiestruturadas e não estruturadas, seu objeto de estudo foram agricultores familiares da região Nordeste.

Como as tecnologias sociais são, normalmente, em sua essência, voltadas para casos específicos, as abordagens qualitativas de maneira geral demonstraram isso nos artigos analisados. O foco metodológico destes artigos buscaram o aprofundamento e detalhamento de situações específicas de tecnologias sociais a objetos de estudos que foram em maioria grupo de agricultores familiares. Desta forma, foi possível observar que diferentes tipos de pesquisas, dentre os 11 artigos examinados, foram realizadas. Destes 25% (5) são classificados como pesquisas qualitativas, 20% (4) como estudo de caso, 15% (3) como pesquisas exploratórias e 15% (3) como descritivas. Outros tipos de pesquisa, como pesquisa de campo, experimental, de natureza aplicada, bibliográfica e pesquisa-ação, correspondem a 5% cada.

A categorização geral dos artigos selecionados também abrangeu a análise dos objetos de estudo presentes nos artigos selecionados. A Figura 2 mostra que os objetos de estudo se concentram em algumas regiões brasileiras.

Figura 2 – Distribuição dos objetos investigados pelos artigos selecionados



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

De acordo com a Figura 2, entre as regiões investigadas nos estudos sobre tecnologia social aplicada à agricultura familiar, dentre os 11 artigos analisados nota-se que apenas dois artigos não tratavam de uma região específica. Das cinco regiões brasileiras, três delas fazem parte dos objetos de estudos, tais como: região Nordeste, região Sudeste e região Sul. A região Nordeste é composta por nove estados brasileiros, sendo a região com maior número de unidades federativas do Brasil. Também abriga grande parte das áreas mais secas do país. Essa região possui várias características peculiares, com destaque para o clima. Devido à presença de solos rasos e pobres, muitos estados possuem um clima semiárido, o que faz com que alguns rios sequem completamente e cidades inteiras passam longos períodos sem chuva (BRASIL ESCOLA, 2024). Por sua vez, a região Sudeste é formada por quatro estados e é conhecida pela força econômica e pelas grandes cidades. Um dado notável do Sudeste é a sua população. Esta região é a mais populosa do Brasil e a mais urbanizada, com mais de 90% de seus habitantes vivendo em áreas urbanas. Também possui elevados indicadores econômicos e taxa de industrialização. Durante o século XX, muitos imigrantes migraram para a região em busca de melhores condições de vida e oportunidades de emprego (BRASIL ESCOLA, 2024). Já a região Sul é a menor das regiões do Brasil e consiste em apenas três estados. Uma característica distintiva da região Sul do Brasil é a forte presença dos europeus no processo de colonização e povoamento. Isso se reflete na arquitetura, na culinária, na população e até no

clima, sendo esta a única região do país cujo estado fica abaixo do Trópico de Câncer. Por causa desse clima, a região Sul atraiu muitos imigrantes europeus durante os séculos XIX e XX, resultando em um processo de colonização diferente daquele de outras regiões do Brasil (BRASIL ESCOLA, 2024).

Dos 11 artigos analisados, quatro focaram na região Nordeste, quatro na região Sul e um na região Sudeste. As regiões Norte e Centro-Oeste não foram objeto de estudo. Essa distribuição sugere que as regiões Sul e Nordeste receberam uma atenção equivalente na análise da implementação de tecnologias, apesar de contextos bastante distintos. No Sul, a presença de recursos hídricos superiores e políticas públicas mais eficazes pode ter facilitado a aplicação de tecnologias sociais. Já no Nordeste, apesar dos desafios ambientais e de solo, a região também se destacou pela aplicação significativa de tecnologias sociais, conforme evidenciado nos artigos analisados. Essas diferenças ressaltam a importância da implementação de tecnologias sociais na agricultura familiar para promover uma agricultura mais sustentável. Embora estudos anteriores, como o de Souza *et al.* (2019), tenham indicado que as regiões Sul e Sudeste eram as mais propensas à aplicação de tecnologias na agricultura familiar, com o Centro-Oeste em nível moderado e o Norte e Nordeste em níveis baixos ou muito baixos, os resultados desta análise apontam uma divergência em relação a essas conclusões, especialmente no caso do Nordeste.

## **5.2 Análise da fundamentação teórica e principais obras utilizadas**

A fundamentação teórica ou referencial teórico é essencial em trabalhos acadêmicos, como monografias ou artigos teóricos-empíricos. Por meio dela, os autores buscam contextualizar a pesquisa no campo de estudo e justificar as escolhas teóricas adotadas. Essa parte do trabalho estabelece as bases teóricas para a análise dos dados e demonstra o conhecimento do pesquisador sobre o tema estudado. Cada teoria ou conceito relevante é detalhado em seção ou capítulos específicos, proporcionando um embasamento consistente para o desenvolvimento do estudo (AZEVEDO, 2016).

A fundamentação teórica de um estudo envolve o que há de teorias e conceitos ligados ao tema de cada obra. Esta pesquisa quis compreender o que foi abordado como arcabouço teórico dos artigos selecionados e, diante disso, no Quadro 6 foi descrito o que foi tratado nas fundamentações teóricas de cada estudo.

Número	Título	Tópicos do referencial
1	Tecnologia social no contexto da agricultura familiar: análise da reaplicação no território Cantuquiriguaçu - Paraná	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologias sociais e agricultura familiar;</li> <li>- O papel dos atores sociais no processo de desenvolvimento, implantação e reaplicação das tecnologias sociais.</li> </ul>
2	Tecnologia social, agroecologia e agricultura familiar: análises sobre um processo sociotécnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre tecnologia social (TS);</li> <li>- Compreendendo o processo da dinâmica sociotécnica da produção agroecológica integrada e sustentável (PAIS);</li> <li>- Alguns limites da tecnologia social (TS).</li> </ul>
3	Uso eficiente da água de chuva armazenada em cisterna para produção de hortaliças no Semiárido pernambucano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esse artigo não contém uma seção separada de referencial teórico, entretanto, abordou os conceitos sobre recursos hídricos, clima, classificação e caracterização do solo, uso de canteiros e prática de cultivo.</li> </ul>
4	Extensão rural e tecnologia sustentável: utilização de biodigestor na agricultura familiar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O biodigestor;</li> <li>- Biodigestão;</li> <li>- Implantação de biodigestores;</li> <li>- Biodigestor e seus usos pelos produtores rurais.</li> </ul>
5	A agricultura familiar no território Cantuquiriguaçu e o papel do IFPR no desenvolvimento rural regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura familiar no Brasil;</li> <li>- O contexto da agricultura familiar no território Cantuquiriguaçu</li> <li>- Os Institutos Federais de educação como atores no processo de desenvolvimento regional.</li> </ul>
6	Agricultura familiar: características das atividades e riscos ergonômicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esse artigo não contém uma seção separada de referencial teórico, entretanto, abordou os conceitos sobre agricultura familiar, mecanização na agricultura e ergonomia.</li> </ul>

7	Tecnologia social de recuperação de nascentes no estado de Alagoas	- Revisão bibliográfica, o qual aborda princípios sobre CARPIL, tecnologias sociais e conceitos sobre nascentes.
8	Inovação, tecnologia e gestão social: a experiência de implantação dos biodigestores sertanejos na Comunidade Tabuleiro, Monte Alegre de Sergipe, Brasil	- Aspectos técnicos e históricos do uso do biodigestor sertanejo no alto sertão sergipano; - As dinâmicas participativas de implantação e desenvolvimento dos biodigestores sertanejos na Comunidade Tabuleiro; - Desafios do projeto técnico do biodigestor sertanejo e suas potencialidades para inovação tecnológica endógena.
9	Técnicas de compostagem desenvolvidas pela horticultura familiar agroecológica	- Esse artigo não contém uma seção separada de referencial teórico, entretanto, abordou os conceitos sobre agricultura familiar, tecnologia, bioma e compostagem.
10	Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade	- Referencial teórico, aborda conceitos sobre inovação, sustentabilidade, tecnologias sociais e transferência de tecnologias.
11	Apicultura como atividade de desenvolvimento e conservação do bioma caatinga: um estudo de caso no Sertão de Alagoas	- Esse artigo não contém uma seção separada de referencial teórico, entretanto, abordou os conceitos apicultura, apicultura familiar, semiárido nordestino e potencial econômico.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A análise do Quadro 6, que representa a fundamentação teórica dos 11 artigos selecionados, revela uma diversidade de abordagens e temas relacionados à tecnologia social e à agricultura familiar. Os artigos cobrem uma ampla gama de tópicos, incluindo tecnologias sociais, agroecologia, uso eficiente da água, biodigestores, compostagem, apicultura, inovação e sustentabilidade. Estas diversidades refletem a complexidade das questões enfrentadas pela

agricultura familiar. Dentro dos 11 artigos, quatro deles não possuem uma seção específica de referencial teórico, mas ainda abordam conceitos relevantes dentro do corpo de texto, em que abordaram sobre: recursos hídricos, apicultura, conceitos sobre agricultura familiar, bioma, compostagem, inovação, sustentabilidade, transferências tecnologias, mecanização na agricultura e ergonomia. Os artigos Silva *et al.* (2018) e Calgaro Neto e Oliveira (2022) classificados como 4 e 8 destacam sobre a tecnologia social biodigestor e como elas podem trazer melhorias de vida para os agricultores familiares.

Já os artigos classificados com 1 e 5 de autoria de Carvalho e Lago (2020) e Carvalho *et al.* (2019), enfatizam o papel dos atores sociais no processo de implementação de tecnologias. Isso inclui a participação ativa das comunidades locais, instituições de ensino e outros no processo de inovação e desenvolvimento rural. Os artigos 3 e 7, de Ferreira *et al.* (2016) e Soares *et al.* (2021) abordaram sobre recursos hídricos, clima, caracterização de solo, uso de canteiros, princípios sobre CARPIL (Cooperativa Agropecuária Regional de Palmeira dos Índios), tecnologias sociais e conceitos de nascentes, que podem ser englobadas em tecnologias sociais voltadas para recursos hídricos, o que proporciona melhorias para agricultura familiar e preservação ambiental.

Sendo assim, a partir da análise da fundamentação teórica dos artigos selecionados, este estudo optou por apresentar também as listagem das obras mais utilizadas e referenciadas com vistas a se conhecer os autores e obras que foram priorizadas nestes estudos. A Tabela 2 apresentou as obras que foram citadas e utilizadas em mais de um artigo.

Tabela 2 – Listagem de obras mais utilizadas nos artigos analisados

Nº	Referência da obra	Nº artigos que foi referenciada
1	MATTOS, L. C.; FARIAS JÚNIOR, M. <b>Manual do biodigestor sertanejo</b> . Projeto Dom Helder Camara: 55p, 2011.	3
2	AQUINO, R. J.; SCHNEIDER, S. <b>O Pronaf e o desenvolvimento rural brasileiro: avanços, contradições e desafios para o futuro</b> . Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 53-81, 2015.	2

3	BRASIL. Lei 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.	2
4	CAMPOS, K. C.; CARVALHO, F. M. A. D. Índice de inovação: hierarquização dos produtores do arranjo produtivo local de fruticultura irrigada, estado do Ceará. <b>Revista de Economia e Sociologia Rural</b> , v. 49, n.3, p. 741-770, 2011.	2
5	CARVALHO, E. S.; LAGO, S. M. S. Inovação na agricultura familiar: a apropriação das tecnologias sociais e TICs por produtores familiares. In: 56º CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2018, Campinas. <b>Anais [...]</b> . Campinas: SOBER, 2018.	2
6	FARIA, S. S. <b>Adoção de inovações pela agricultura familiar</b> : o caso do cultivo de uvas no estado de Goiás. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. 2012.	2
7	GRISA, C.; SCHNEIDER, S. <b>Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil</b> . Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.	2
8	SCHNEIDER, S. Reflexões sobre diversidade e diversificação-agricultura, formas familiares e desenvolvimento rural. <b>RURIS- Revista do Centro de Estudos Rurais UNICAMP</b> , v. 4, n. 1, p. 85-130, 2010.	2

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

O estudo de Mattos e Farias Júnior (2011) destaca-se como a obra mais referenciada entre os estudos, sendo mencionada em três trabalhos. As demais obras foram mencionadas em dois dos trabalhos cada. Como resultado, foram criadas seis categorias de análises com base nas temáticas dos artigos sobre tecnologias sociais para agricultura familiar. Essas categorias foram: tecnologia biodigestor, tecnologia social hídrica, agroecologia, mecanização agrícola, apicultura e papel do agente público na tecnologia social. Essas categorias foram discutidas posteriormente.

### 5.3 Categorias de análise

A análise de conteúdo dos artigos resultou na criação de seis categorias de análise, conforme descritos a seguir: tecnologia biodigestor; tecnologia social hídrica; agroecologia; mecanização agrícola; apicultura e papel do agente público na tecnologia social, listadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Categorias de análise

<b>Categorias</b>	<b>Artigos</b>
Tecnologia biodigestor	Silva <i>et al.</i> (2018); Calgaro Neto e Oliveira (2022).
Tecnologia social hídrica	Ferreira <i>et al.</i> (2016); Soares <i>et al.</i> (2021).
Agroecologia	Serafim <i>et al.</i> (2013); Pereira <i>et al.</i> (2017).
Mecanização agrícola	Barth <i>et al.</i> (2022).
Apicultura	Freitas <i>et al.</i> (2012); Silva <i>et al.</i> (2020).
Papel do agente público na tecnologia social	Carvalho e Lago (2020); Carvalho <i>et al.</i> (2019).

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Foram realizadas análises das categorias definidas em seguida, visando aprofundar as abordagens discutidas nos estudos. Foi desenvolvida a Tabela 4 para examinar a evolução de cada categoria ao longo dos anos estudados (2012-2022), destacando o progresso ano a ano.

Tabela 3 – Evolução das categorias por ano

<b>Anos</b>	<b>Categorias</b>						<b>Total</b>
	Tecnologia biodigestor	Tecnologia social hídrica	Agroecologia	Mecanização agrícola	Apicultura	Papel do agente público na tecnologia social	
2012					1		1
2013			1				1
2016		1					1
2017			1				1
2018	1						1
2019						1	1

2020					1	1	2
2021		1					1
2022	1			1			2
<b>Total</b>	2	2	2	1	2	2	11

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Ao observar a Tabela 3, que apresenta a evolução das categorias ao longo dos anos, constatou-se que, dos 11 artigos analisados, no ano de 2012 houve apenas um tipo de categoria sendo ela apicultura, em 2013 teve um artigo para a categoria agroecologia, 2016 conteve um tipo de categoria de análise sendo ela tecnologia social hídrica, 2017 teve um artigo para categoria agroecologia, em 2018 houve um artigo para a categoria tecnologia biodigestor, 2019 teve uma publicação para categoria papel do agente público na tecnologia social, no ano de 2020 houve duas publicações de artigos para as categorias apicultura e papel do agente público na tecnologia. Em 2021 conteve apenas um artigo também para a categoria tecnologia social hídrica e em 2022 também houve duas publicações que englobam as categorias tecnologia biodigestor e mecanização agrícola. Sendo assim, as categorias tecnologia biodigestor, tecnologia social hídrica, agroecologia, apicultura e papel do agente público na tecnologia social tiveram dois artigos em cada categoria e a mecanização agrícola foi a única que teve apenas um artigo. E os anos que tiveram maior número de artigos foram em 2020 e 2022 sendo dois artigos em cada ano.

### **5.3.1 Tecnologia social biodigestor**

Esse tema foi abordado em dois dos 11 artigos, ambos discutem sobre a implementação de biodigestores em comunidades rurais na região Nordeste do Brasil, ressaltando a importância dessa tecnologia que pode melhorar a qualidade de vida dos agricultores familiares.

O biodigestor é uma tecnologia sustentável que se destacou nas práticas de extensão rural, promovendo o desenvolvimento local em Alagoas. Ele elimina dejetos, fontes poluidoras do meio ambiente, e fornece biogás, que pode substituir o gás GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), além de produzir biofertilizante para uso na agricultura orgânica (SILVA *et al.*, 2018). Essa tecnologia foi amplamente implementada no território do Alto Sergipano por meio de ações governamentais e não governamentais voltadas para o desenvolvimento rural, aproveitando o

esterco bovino. O biodigestor é uma adaptação dos modelos de batelada, chinês e indiano (CALGARO NETO; OLIVEIRA, 2022).

Figura 3 - Foto do biodigestor sertanejo construído na Comunidade Tabuleiro



Fonte: Calgaro Neto e Oliveira, 2022.

O biodigestor sertanejo foi projetado para ser construído com materiais facilmente disponíveis no campo, incluindo caixas d'água, tubos e conexões de plásticos, madeira e alvenaria simples. Este processo é semelhante à construção de cisternas e é caracterizado pelas estruturas circulares amplamente reconhecidas pelos pedreiros das comunidades rurais. Em geral, as adaptações para o desenvolvimento do biodigestor sertanejo foram feitas para torná-los uma tecnologia de fácil apropriação, manutenção e reaplicação pelas famílias rurais, com objetivo de transformá-lo rapidamente em uma tecnologia social, gerenciadas pelas comunidades locais (CALGARO NETO; OLIVEIRA, 2022).

Em relação aos objetos de estudos, destaca que no artigo de Silva *et al.* (2018), o objeto de estudo foram três famílias de agricultores, nos municípios de São José da Tapera e Piranhas do Estado em Alagoas, onde a implementação dessa tecnologia contribuiu com o desenvolvimento da agricultura, produção sustentável, menos poluição do meio ambiente e complemento da renda para o agricultor. E no artigo de Calgaro Neto e Oliveira (2022), o objeto de estudo foi a Comunidade Tabuleiro, em Monte Alegre de Sergipe-SE, o processo de implantação focou em estabelecer um diálogo com a comunidade e as iniciativas existentes, visando estimular a participação ativa e fortalecer as dinâmicas coletivas e organizacionais presentes na comunidade.

No entanto, Silva *et al.* (2018) destacam um problema percebido relacionado à utilização contínua dos biodigestores rurais. Devido ao extenso período de estiagem na área, os

produtores acabam vendendo os animais, o que leva à desativação dessa tecnologia por falta da principal fonte de alimentação: as fezes bovinas, que são exclusivas nessas propriedades.

Já Calgaro Neto e Oliveira (2022) apontam que durante a avaliação, há um consenso de que o projeto técnico em operação possui diversas falhas tanto pequenas quanto significativas, que afetam diretamente a capacidade do projeto de manter sua viabilidade a curto, médio e longo prazo.

Silva *et al.* (2018), destacam que as propriedades que adotam as tecnologias desenvolvidas por instituições de extensão rural demonstram um melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, reduzindo impactos ambientais no processo de produção e promovendo uma zootecnia sustentável. Isso resulta na melhoria da qualidade de vida e na diminuição da migração para os centros urbanos. Calgaro Neto e Oliveira (2022) afirmam que o uso de técnicas e ferramentas participativas teve impactos significativos na mobilização e participação social. As influências geradas promoveram a criação de espaços e momentos de diálogos e ação comunitária, possibilitando a obtenção de recursos para o primeiro biodigestor e a formação de um grupo de trabalho comunitário específico para o desenvolvimento tecnológico do biodigestor.

Portanto, nesta categoria, os artigos proporcionam uma visão abrangente sobre o papel dos biodigestores, destacando tanto os benefícios quanto os desafios enfrentados na implementação dessa tecnologia nas comunidades rurais do Nordeste brasileiro.

### **5.3.2 Tecnologia social hídrica**

Esse tema foi tratado em dois dentre os 11 artigos e discutiram sobre a implementação e impactos de tecnologias como cisternas calçadão e a técnica de solo cimento para a recuperação de nascentes. Esses artigos destacam não apenas os benefícios diretos dessas tecnologias, como a melhoria da dieta alimentar e a preservação de recursos hídricos, mas também os desafios enfrentados e as perspectivas futuras para ampliação de seu uso em regiões vulneráveis.

A tecnologia social hídrica consiste em alternativas criativas e de baixo custo direcionadas para a gestão sustentável dos recursos hídricos, com o objetivo de aprimorar o bem-estar das comunidades e fomentar a preservação ambiental. Dentre as tecnologias possíveis de serem utilizadas, destaca-se a cisterna tipo calçadão do Programa uma Terra e Duas águas – P1+2. Nesse programa o 1 significa terra para produção e o 2 corresponde a dois tipos

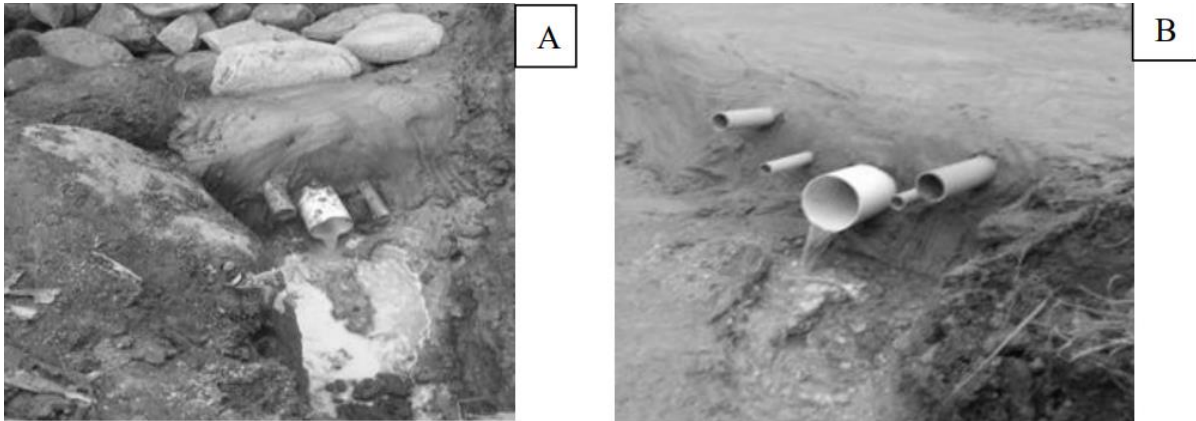
de água, sendo uma potável para o consumo humano e a outra para produção de alimentos. Essas cisternas, também chamadas de cisternas de produção, são destinadas ao armazenamento de água da chuva, para uso produtivo nos quintais das residências rurais, assegurando melhorias na oferta de alimentos para as famílias (FERREIRA *et al.*, 2016).

A tecnologia social “Solo Cimento” oferece soluções inovadoras e adaptáveis para enfrentar desafios sociais e ambientais. Esta tecnologia busca recriar maneiras eficazes de convivência com as adversidades, proporcionando transformações sociais com baixo investimento e alta adaptabilidade ao contexto sociocultural. A metodologia aplicada na recuperação das nascentes expostas a contaminantes externos envolve o uso de solo cimento, seguida pela implantação de quintais produtivos, promovendo assim a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais (SOARES *et al.*, 2021).

Ferreira *et al.* (2016) citam que para produção de hortaliças, foram utilizados dois canteiros de 4 m<sup>2</sup> cada, instalados diretamente no solo e cobertos com palhas de palmeiras e sombrite (60% de sombreamento) para minimizar a evaporação e proteger as sementes. Cada canteiro recebeu 4 L/m<sup>2</sup> de esterco de caprino curtido. A água utilizada veio da chuva de 2013, captada por um calçadão de 200 m<sup>2</sup>, armazenada em uma cisterna com capacidade de 52 mil litros. Para irrigação, o canteiro 1 recebeu 8 mm de água por dia (32 litros), enquanto o canteiro 2 recebeu 4 mm por dia (16 litros), aplicada manualmente com regadores plásticos. Em dias de chuva, a irrigação era suspensa. A umidade do solo foi monitorada diariamente em seis profundidades diferentes ao longo de 2014, totalizando 4.380 medições.

Soares *et al.* (2021) citam para realizar a recuperação das nascentes através da tecnologia social "Solo Cimento", a CARPIL (Cooperativa Agropecuária Regional de Palmeira dos Índios) utilizou os seguintes materiais: sacos de cimento, lona, canos de PVC de 100 mm com tampão, canos de PVC de 32 mm e 25 mm, barro, rochas, pá, enxada e balde. A pesquisa documentou cada etapa do processo de recuperação das nascentes, incluindo a limpeza e drenagem. Durante a recuperação, a água foi coletada antes e depois da limpeza para testes físicos comparativos. Essa limpeza envolveu a retirada de folhas, raízes, matéria orgânica, animais mortos e resíduos sólidos até alcançar a terra firme, permitindo que a água fluísse livremente. Em seguida, foi aplicada a mistura de solo cimento.

Figura 4 – Muro construído com rocha e solo cimento e colocação de canos



Fonte: Soares *et al.* (2021).

A Figura 4 mostrou a construção de pequeno muro com rochas e solo cimento (A) para fazer o barramento e instalar canos (B): um de 100 mm para limpeza, um para canalização da água ao reservatório, e um para o excesso de água durante chuvas. A nascente foi preenchida com rochas para filtrar a água e um cano de desinfecção foi fixado verticalmente para a aplicação periódica de hipoclorito. As rochas foram cobertas com lona, seguida por uma camada de solo cimento, formando uma proteção que isola as nascentes do ambiente externo (SOARES *et al.* 2021).

O estudo de Ferreira *et al.* (2016) revelou que a aplicação de 4 mm de água por dia foi a mais eficiente para a produção de hortaliças. Dos 17.520 litros previstos, foram usados 15.840 litros, resultando em economia devido a precipitações. O canteiro 2, que recebeu metade da água do canteiro 1, ainda manteve uma umidade adequada e produziu hortaliças de forma eficiente. No total, a produção foi de 120,32 kg, com a melhor eficiência no canteiro 2. A aplicação recomendada é de 4 mm/dia, suficiente para fornecer 33,71 g/dia de hortaliças para uma família, contribuindo para a segurança alimentar no Semiárido.

E o estudo de Soares *et al.* (2021) cita que a CARPIL tem se dedicado à execução de Tecnologias Sociais ao longo dos anos, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população rural e promover o desenvolvimento agrossocial, produtivo, econômico e ambiental no Estado de Alagoas. O Projeto de recuperação de nascentes e a implantação de quintais produtivos têm sido fundamentais para aumentar a disponibilidade de água de qualidade para consumo humano. Além disso, o uso do excedente de água para os quintais produtivos tem garantido alimento para segurança alimentar e possibilitado a geração de renda por meio da comercialização do excedente, beneficiando diretamente as famílias rurais.

Portanto, nesta categoria, os artigos ressaltam a relevância das tecnologias sociais hídricas na promoção do desenvolvimento sustentável e na melhoria das condições de vida das populações em regiões semiáridas.

### 5.3.3 Agroecologia

Essa temática foi tratada em dois artigos dentre os 11, onde os artigos discutiram sobre agroecologia e suas convergências com a tecnologia social e agricultura familiar. No artigo de Serafim *et al.* (2013) foi analisada a Tecnologia Social Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), que visa promover práticas agroecológicas e reduzir desigualdades socioeconômicas por meio da agricultura familiar. E o artigo de Pereira *et al.* (2017) explorou a construção do conhecimento tradicional na agricultura, destacando o papel das tecnologias sociais e das técnicas desenvolvidas pelos horticultores familiares.

A tecnologia pesquisada (PAIS) é um programa financiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas (SEBRAE), pela Fundação Banco do Brasil (FBB) e por vários ministérios. Seu objetivo principal foi garantir a subsistência e segurança alimentar dos beneficiários de pequenas unidades rurais e suas famílias. Além disso, visou de forma secundária a geração de renda por meio da comercialização do excedente. O programa propôs a implantação de um conjunto de tecnologias para o manejo sustentável da produção, sem a utilização de produtos químicos e aproveitando os recursos existentes na própria propriedade (SERAFIM *et al.*, 2013).

Pereira *et al.* (2017), ressalta que o relato dessa experiência teve como objetivo resgatar e analisar as práticas agroecológicas desenvolvidas na horticultura familiar, contribuindo para a construção do conhecimento agroecológico. Assim, buscou identificar, sistematizar de forma participativa e socializar tecnologias sociais e práticas usadas pelos agricultores agroecológicos no manejo das hortas, especialmente por meio da compostagem.

Portanto, Serafim *et al.* (2013) relata que foi realizada uma análise sociotécnica da PAIS, onde revelou três limitações: (a) dificuldade na certificação de produtos orgânicos, (b) falta de regularização da titularidade da terra, e (c) mercantilização dos TS através de propriedade intelectual. Para superar essas limitações, recomenda-se incentivos a iniciativas locais de certificação, que associações de agricultores familiares e movimentos sociais pressionam o governo para que o programa avance significativamente e adotar mecanismos

defensivos como a publicação de artigos sobre TS e licenciamento não exclusivo para evitar a exploração mercantilizada.

As práticas agrícolas observadas podem ser replicadas total ou parcialmente, adaptando-se à realidade local. As técnicas, muitas vezes, aprimoradas, geraram impactos positivos na produção e na geração de renda por meio de feiras e mercados institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE). A experiência mostra que, mesmo com limitações financeiras e um mercado pouco consolidado, a agricultura familiar continua a produzir de forma sustentável, ajudando a manter a agricultura (PEREIRA *et al.*, 2017).

Portanto, nesta categoria, os artigos fornecem uma visão abrangente sobre como a agroecologia pode ser integrada com as tecnologias sociais para promover uma agricultura mais sustentável.

#### **5.3.4 Mecanização agrícola**

Esse tema foi relatado em apenas um dos 11 artigos, onde discorreu sobre os riscos ergonômicos enfrentados pelos trabalhadores da agricultura familiar devido às atividades realizadas. Os riscos ergonômicos são fatores causados aos trabalhadores em decorrência da realização das atividades na agricultura familiar. O foco está na identificação das principais demandas físicas e posturais associadas ao manejo de cargas e flexões da coluna durante as tarefas agrícolas (BARTH *et al.*, 2022).

Barth *et al.* (2022) ressalta que a análise considera os impactos biomecânicos nas regiões da coluna lombar, dorsal e ombros, destacando os movimentos repetitivos e posturas críticas que contribuem para o desconforto físico e possíveis lesões ao longo do tempo.

Com base nos resultados da análise, Barth *et al.* (2022) recomendam o desenvolvimento e implementação de tecnologias sociais e práticas inovadoras de cultivo. Isso envolve a colaboração entre agricultores familiares, setor público, instituições de pesquisas e iniciativa privada para promover condições de trabalho mais seguras e saudáveis. A introdução de maquinários agrícolas adequados e técnicas de cultivo menos exigentes fisicamente pode reduzir a necessidade de esforços, melhorando assim a qualidade de vida dos agricultores familiares.

Entretanto, nessa categoria, o estudo destaca a necessidade de tecnologias que reduzam os riscos ergonômicos associados às atividades agrícolas, introduzindo tecnologias

específicas. Além disso, a mecanização agrícola destaca-se como uma ferramenta importante para criar soluções viáveis a fim de minimizar os riscos ergonômicos e aumentar a eficiência na produção agrícola familiar.

### **5.3.5 Apicultura**

A categoria apicultura foi abordada em dois artigos dentre os 11 artigos analisados, onde ambos discutem sobre o potencial significativo dessa temática. A apicultura tem se demonstrado uma atividade eficaz para gerar renda na agricultura familiar e inserir os jovens no mercado, promovendo sua permanência no meio rural. Além disso, possui potencial de contribuir com a preservação ambiental e na promoção social, porém existe uma sazonalidade nos períodos chuvosos (SILVA *et al.*, 2020; FREITAS *et al.*, 2012).

Com isso, foi criada uma rede de fomento apícola, fundamentada em valores de sustentabilidade, preservação ambiental, desenvolvimento econômico, integração e emancipação social, é um dos aspectos inovadores do projeto. Desenvolvido por meio da transferência tecnológica, essa iniciativa caracteriza-se pela cooperação entre a universidade, os agricultores e o governo do estado do Paraná, onde conseguiu ter acesso ao PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e devido ao bom desempenho novos interessados têm buscado o projeto (FREITAS *et al.*, 2012).

Outra tecnologia adquirida foi o projeto Arajuba, onde foi desenvolvido pelo MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra) que forneceu suporte essencial para várias ações. Entre elas estão o início da produção, o fornecimento de caixas, insumos, materiais, assistência técnica, além da formação e apoio à comercialização, porém uma limitação nesse projeto não há casa de mel, o que seria ideal permitindo a padronização dos produtos, o que amplia a comercialização e fortalece a economia local (SILVA *et al.*, 2020). Essa categoria demonstra que, com a adoção de tecnologias, a apicultura possui um potencial significativo para promover o desenvolvimento rural sustentável.

### **5.3.6 Papel do agente público na tecnologia social**

Essa temática foi abordada em dois artigos dentre os 11 analisados e ambos discutiram a importância do papel do agente público na implementação e gestão de tecnologias sociais voltadas para o desenvolvimento rural e agrícola. O artigo de Carvalho e Lago (2020)

foca na reaplicação da tecnologia social “Produção Agroecológica sob o cultivo protegido (estufa), Pomar diversificado e Fonte” reaplicadas com agricultores familiares na região Sul, destacando a importância da participação dos agentes públicos para garantir a transformação social. O artigo de Carvalho *et al.* (2019) explorou o papel do IFPR (Instituto Federal do Paraná), na aproximação e integração entre a comunidade acadêmica e os agricultores familiares, ressaltando a necessidade de parcerias e cooperação para enfrentar os desafios e promover soluções inovadoras para a agricultura.

Carvalho e Lago (2020) citam a importância dos atores sociais no processo de desenvolvimento, implementação e reaplicação das tecnologias sociais é evidenciada pelo papel ativo da comunidade. Através do princípio participativo dessas tecnologias e da integração de diversos conhecimentos, a comunidade possibilita o desenvolvimento sustentável no contexto em que está inserida. Dentro desse grupo de atores sociais, as parcerias desempenham um papel crucial. Cooperativas, associações, instituições de assistência técnica e extensão rural, organizações não-governamentais (ONGs), órgãos governamentais em diferentes níveis, movimentos sociais e outras entidades colaboram para a implementação e sucesso das tecnologias sociais.

Carvalho *et al.* (2019) destacam a importância da integração e cooperação entre o IFPR e as instituições de assistência técnica e extensão rural no município. A inclusão de projetos que promovam dias de campos e visitas técnicas possibilita uma maior participação dos agricultores, enriquecendo a experiência e a eficácia das iniciativas.

Carvalho e Lago (2020) ressaltaram que mesmo com presença de vários atores sociais no processo de reaplicação da tecnologia social, houve a ausência de universidades, centros de pesquisas ou institutos federais de educação, seja no processo de desenvolvimento ou reaplicação. Ressaltaram também a importância das prefeituras municipais, por meio de suas secretarias de agricultura, no sentido de articular ações e fomentar políticas públicas para o fortalecimento da tecnologia social. Entretanto, os resultados puderam beneficiar tanto as organizações quanto os indivíduos analisados, ajudando na promoção de ações efetivas e no apoio ao desenvolvimento regional do território. Esses resultados ressaltaram a importância das ações dos atores sociais, tanto no processo de reaplicação e promoção das tecnologias sociais quanto em outras iniciativas voltadas para a agricultura familiar.

Já Carvalho *et al.* (2019) apontaram problemas na ausência de cooperação (cooperativas ou associações) do município e a baixa participação dos próprios agricultores familiares no evento *IFAgroTech* que tem como objetivo em conhecer as demandas locais em termos de tecnologia e inovação voltadas para agricultura familiar. Por conseguinte, o evento

ressaltou a importância da integração e cooperação entre diversos agentes sociais, incluindo universidades, centros de pesquisa, instituições de assistência técnica e extensão rural, órgãos municipais, estaduais e federais, além do IFPR. A colaboração dessas entidades é fundamental para formar parcerias que fomentem soluções para a agricultura local e promovam o desenvolvimento regional. Nesta categoria, os artigos evidenciaram como o envolvimento e a colaboração dos agentes públicos são cruciais para o sucesso e a sustentabilidade das tecnologias sociais.

#### **5.4 Discussões**

Apesar da variedade de tecnologias sociais disponíveis que poderiam beneficiar a agricultura familiar, os artigos demonstraram uma limitação significativa na implementação dessas tecnologias. Isso pode ser atribuído a vários fatores, incluindo a falta de adaptação das tecnologias às realidades locais, a escassez de recursos para disseminação e implementação em larga escala.

A predominância de estudos focados na região Nordeste, mesmo diante dos desafios ambientais e solo, mostra o esforço dos pesquisadores e também dos agentes públicos em responder às necessidades específicas dessa região. Sendo assim, a concentração de trabalhos nesta região pode ser considerada uma tentativa de superar os desafios que o Nordeste apresenta, utilizando tecnologias sociais como ferramenta para a promoção do desenvolvimento sustentável.

É importante destacar o papel dos agentes sociais e políticas públicas na implementação e disseminação de tecnologias sociais. Sem o suporte bem estruturado e o engajamento dos agentes e políticas públicas, a adoção dessas tecnologias pelos agricultores familiares pode ser limitada, comprometendo seu potencial de transformação de práticas agrícolas e de promoção da sustentabilidade.

Contudo, adaptar as tecnologias sociais às diversas práticas agrícolas e aos diferentes contextos regionais requer um investimento em pesquisa, desenvolvimento e capacitação dos agricultores familiares. Isso demanda uma infraestrutura de apoio amplamente acessível, visto que a diversidade e especificidade da agricultura familiar representam um dos maiores desafios na disseminação das tecnologias sociais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao compilar informações e conceitos sobre diferentes tecnologias sociais para a agricultura familiar no referencial teórico foi possível concluir que, embora dispersas, em diferentes fontes e obras, há um número elevado de tipologias sobre tecnologias sociais passíveis de serem utilizadas pela agricultura familiar. Destaca-se, também, a gama de possibilidades elencadas e testadas pela Embrapa, sendo esta instituição um importante canal de difusão do conhecimento sobre as tecnologias sociais para a agricultura familiar. Outros autores, entidades, no caso do Sebrae e pessoas físicas, como Girão *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2020) também fizeram grandes contribuições de agrupamentos de tecnologias sociais para a agricultura familiar.

As publicações são recentes, começando nos últimos 12 anos. Mesmo após dez anos desde a primeira publicação, poucos artigos foram publicados nos periódicos analisados. Quanto ao número de artigos publicados em revistas, a *Diversitas Journal* se destacou com a maior quantidade de publicações. No que diz respeito às classificações Qualis CAPES das revistas, observou-se uma maior prevalência de publicações com classificação B3, a qual reflete uma boa qualidade científica e acadêmica. As abordagens qualitativas, predominantes nos artigos analisados, demonstraram o foco em situações específicas, com metodologias detalhadas sobre grupos de agricultores familiares.

A maioria dos estudos focou nas regiões Sul e Nordeste do Brasil, com apenas um trabalho no Sudeste e nenhum no Norte e Centro-Oeste. Embora a literatura indique maior aplicação de tecnologias no Sul e Sudeste, os resultados analisados mostram divergências, especialmente com o Nordeste, destacando-se na adoção de tecnologias sociais. Além disso, a revisão das fundamentações teóricas e das principais obras citadas evidenciou um conjunto diversificado de referências, com destaque para temas como inovação tecnológica, políticas públicas e desenvolvimento rural, tendo destaque para a obra de Mattos e Farias Júnior (2011) que obteve maior número de obras referenciadas.

Através da análise cuidadosa dos artigos escolhidos, as categorias de análise emergiram claramente, com temas como tecnologia biodigestor, tecnologia social hídrica, agroecologia, mecanização agrícola, apicultura e papel do agente público na tecnologia social sendo explorados em profundidade. Quanto a evolução dessas categorias ao longo dos anos revelou um crescente interesse e uma ampliação das áreas de foco, com um aumento no número de publicações nos anos de 2020 e 2022.

Conclui-se que a temática da tecnologia social aplicada à agricultura familiar é importante, devido ao potencial que essas ferramentas trazem para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar. Fatores favoráveis da tecnologia incluem a melhoria na qualidade de vida, o auxílio na preservação ambiental, o aumento na produção de alimentos, a geração de renda e empregos, além de ser considerada uma tecnologia de baixo custo.

A principal limitação deste estudo foi a escassez de dados, refletida pelo número reduzido de artigos disponíveis nas plataformas consultadas. Sugere-se como novas pesquisas que seja estudado sobre avaliação da implementação de tecnologias sociais, tecnologias de baixo custo e alta eficiência ou impacto social ou econômico na agricultura familiar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. S. de. **Agricultura orgânica**. Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/politicas/agroecologia/agricultura-organica>. Acesso em: 02 jul. 2024.
- AGÊNCIA BRASIL. **Agricultura familiar é 8ª maior produtora de alimentos do mundo**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-07/agricultura-familiar-e-8a-maior-produtora-de-alimentos-do-mundo>, 2023. Acesso em: 08 abr. 2024.
- ALMEIDA, G. M. de. *et al.* **Sistema de irrigação por gotejamento**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Eletrotécnica) – Escola Técnica Estadual Jorge Street, São Caetano do Sul, 2015. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/irrigacao/livros/SISTEMA%20DE%20IRRIGACAO%20POR%20GOTEJAMENTO.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.
- ALMEIDA, P. N. A.; CRUZ, M. das N. Importância da agricultura familiar na agropecuária baiana: uma análise de regressão múltipla multivariada. **Revista de Gestão e Secretariado**, São Paulo, 2023, v. 14, n. 3, p. 2912-2937, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/download/1762/880/6489>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- ALTAFIN, I. Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar. Brasília, CDS/UnB, p. 1-23, 2007. Disponível em: <https://enfoc.org.br/system/arquivos/documentos/70/f1282reflexoes-sobre-o-conceito-de-agricultura-familiar---iara-altafin---2007.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2024.
- ALVES, E. A agricultura familiar. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, 1997, v. 6, n. 3, p. 28-32, 1997. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/713/667>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- ALVES, E. **Migração rural-urbana, agricultura familiar e novas tecnologias**. Brasília: Embrapa, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158944/1/migracao-rural-urbana.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA AGRICULTURA FAMILIAR. **Anuário Brasileiro da Agricultura Familiar 2024**. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Diversos/AnuarioAgriculturaFamiliar2023.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2024.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA AGRICULTURA FAMILIAR. **Agricultura familiar: quem não vive dela, depende dela para viver!** Contag, 2023. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/documentos/pdf/17916-696048-anua%CC%81rio-agricultura-2023-web-revisado.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2024.
- ARMANDO, M. S. *et al.* **Agrofloresta para agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/184803/1/ct016.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

AZEVEDO, D. Revisão de literatura, referencial teórico, fundamentação teórica e framework conceitual em pesquisa – diferenças e propósitos. **Working paper**, 2016. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48523927/Revisao\\_de\\_Literatura\\_02set-libre.pdf?1472850951=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRevisao\\_de\\_Literatura\\_Referencial\\_Teoric.pdf&Expires=1721700978&Signature=LPRyz3qHa2aYy96jUjUeT~1LGMaPXDkz0KWhC5GVlbUx67WfKIIH5QYoVxRXV~IC4hMDES5cmfX2VlOKJ9RqwmwghYZHqydnQQ8jANGMtEfXMXcF6~8Uk4vtjRn1LD6jfTNfndLwv8ot376FaVdlZZrLSTVjF08efLCuf2LggkErYP8fcOxFkDV0e6CO7IFCQjP9PfxSuwDN2Wlf65EUFnBYPy9nfV1Koo8DBVSiDeneZ7NybEE8V2ObsHrU-a3CSi0xS14~EPk7QySjaEDE5dw96U68Uni-g7MhBR1Qd2eN2EcafKtsr1NLgy-17-zQ06U9PsJAKaXjppq2o5a2g\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48523927/Revisao_de_Literatura_02set-libre.pdf?1472850951=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRevisao_de_Literatura_Referencial_Teoric.pdf&Expires=1721700978&Signature=LPRyz3qHa2aYy96jUjUeT~1LGMaPXDkz0KWhC5GVlbUx67WfKIIH5QYoVxRXV~IC4hMDES5cmfX2VlOKJ9RqwmwghYZHqydnQQ8jANGMtEfXMXcF6~8Uk4vtjRn1LD6jfTNfndLwv8ot376FaVdlZZrLSTVjF08efLCuf2LggkErYP8fcOxFkDV0e6CO7IFCQjP9PfxSuwDN2Wlf65EUFnBYPy9nfV1Koo8DBVSiDeneZ7NybEE8V2ObsHrU-a3CSi0xS14~EPk7QySjaEDE5dw96U68Uni-g7MhBR1Qd2eN2EcafKtsr1NLgy-17-zQ06U9PsJAKaXjppq2o5a2g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA). Acesso em: 22 jul. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. reimp. São Paulo: Edições 70, 1977. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardin-laurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2024.

BARROS, A. P. et. al. **Tecnologias sociais e o protagonismo da agricultura familiar**, 2019. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210504609.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

BARTH, M. *et al.* Agricultura familiar: características das atividades e riscos ergonômicos. **Revista Grifos**, Chapecó, 2022, v. 31, n. 57, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/grifos/article/view/6713>. Acesso em: 04 jun. 2024.

BLOISE, D. M. A importância da metodologia científica na construção da ciência. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 05, ed. 06, vol. 06, pp. 105-122, jun. 2020. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/metodologia-cientifica>. Acesso em: 27 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm). Acesso em: 29 abr. 2024.

BRASIL ESCOLA. **Estados do Nordeste**. UOL, 2024. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/estados-do-nordeste.htm>. Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL ESCOLA. **Região Sudeste**. UOL, 2024. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-sudeste.htm>. Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL ESCOLA. **Região Sul**. UOL, 2024. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/regiao-sul.htm>. Acesso em: 23 jul. 2024.

CALGARO NETO, S.; OLIVEIRA, A. M. S. de. Inovação, tecnologia e gestão social: a experiência de implantação dos biodigestores sertanejos na Comunidade Tabuleiro, Monte Alegre de Sergipe, Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, 2022, v. 18, n. 51, p. 134-150, 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14756>. Acesso em: 04 jun. 2024.

- CANUTO, J. C. **Sistemas agroflorestais: experiências e reflexões**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074707/sistemas-agroflorestais-experiencias-e-reflexoes>. Acesso em: 14 jun. 2024.
- CARVALHO, E. da S. *et al.* A agricultura familiar no território Cantuquiriguaçu e o papel do IFPR no desenvolvimento rural regional. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, Curitiba, 2019, v. 4, n. 1, p. 1-44, 2019. Disponível em: <https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/mundisociais/article/view/722/559>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- CARVALHO, E. da S.; LAGO, S. M. S. A apropriação de inovações na agricultura familiar: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, 2019, v. 5, n. 2, p. 81-119, 2019. Disponível em: <https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/98>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- CARVALHO, E. da S.; LAGO, S. M. S. Tecnologia social no contexto da agricultura familiar: análise da reaplicação no território Cantuquiriguaçu-Paraná. **Extensão Rural**, Santa Maria, 2020, v. 27, n. 3, p. 84-105, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/38505/pdf>. Acesso em: 07 abr. 2024.
- CASTRO, C. N. de. **Conceitos e legislação sobre a Agricultura Familiar na América Latina e no Caribe**. Brasília, DF: Ipea, 2023. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12284/1/TD\\_2905\\_Web.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12284/1/TD_2905_Web.pdf). Acesso em: 14 jun. 2024.
- CORREA, E. C.; CARVALHO, L. A. **Desenvolvimento rural sustentável: políticas públicas para o fortalecimento da agricultura familiar no município de Afonso Cláudio-ES**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação Lato Sensu Especialização em Gestão Pública) – Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Colatina, Colatina, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3808/DESENVOLVIMENTO%20RURAL%20SUSTENT%20VEL%20POL%20TICAS%20P%20BLICAS%20ARA%20FORTALECIMENTO%20DA%20AGRICULTURA%20FAMILIAR%20NO%20MUNIC%20PIO%20DE%20AFONSO%20CL%20UDIO-ES.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- CRUZ, F. T. da. Agricultura familiar, processamento de alimentos e avanços e retrocessos na regulamentação de alimentos tradicionais e artesanais. **Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília**, 2020, v. 58, n. 2, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/SgJJgFpm3hYySw4jfXYg9dH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- DAGNINO, R. **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Komedi, 2010. Disponível em: [https://cdt.unb.br/images/CEDES/2010\\_FERRAMENTA\\_TEC\\_SOCIAL\\_LIVRO.pdf](https://cdt.unb.br/images/CEDES/2010_FERRAMENTA_TEC_SOCIAL_LIVRO.pdf). Acesso em: 17 abr. 2024.

EMBRAPA. **Agricultura familiar**. 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema>. Acesso em 01 jul. 2024.

EMBRAPA. **Conheça as principais tecnologias da Embrapa apresentadas em Brasília**. 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17958180/conheca-as-principais-tecnologias-da-embrapa-apresentadas-em-brasilia>. Acesso em: 04 jul. 2024.

EMBRAPA. **Convertido de: máquinas e equipamentos para agricultura familiar**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/216044/convertido-de-maquinas-e-equipamentos-para-agricultura-familiar>. Acesso em: 24 jul. 2024

EMBRAPA. **Tecnofam App** – tecnologia e conhecimento para agricultura familiar. 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/11230/tecnofam-app---tecnologia-e-conhecimento-para-a-agricultura-familiar>. Acesso em: 02 jul. 2024.

EMBRAPA. **Soluções Tecnológicas e Inovação: A Embrapa no Ano Internacional da Agricultura Familiar**. 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103972/1/Anuario-Separata-Embrapa-2014-WEB.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

EMBRAPA. Tecnologia em mecanização no Brasil: equipamentos e sistemas para o futuro. *In: SEMINÁRIO TEMÁTICO DA EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO*, 1., 1997, Sete Lagoas, MG. **Anais [...]**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1997. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/478851/tecnologia-em-mecanizacao-no-brasil-equipamentos-e-sistemas-para-o-futuro>. Acesso em: 02 jul. 2024.

FERREIRA, E. P. *et al.* Uso eficiente da água de chuva armazenada em cisterna para produção de hortaliças no Semiárido pernambucano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, 2016, v. 11, n. 2, p. 01-07, 2016. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4035/3743>. Acesso em: 04 jun. 2024.

FETAG-RS. **ONU reconhece a importância da Agricultura Familiar**. 2021. Disponível em: <https://fetagr.org.br/onu-reconhece-a-importancia-da-agricultura-familiar/#:~:text=Ainda%20de%20acordo%20com%20dados,toda%20a%20comida%20do%20planeta..> Acesso em: 29 abr. 2024.

FOSSÁ, J. L.; RENK, A. A. O conceito de agricultura familiar: retrocessos do presente. **Revista Grifos**, Chapecó, 2021, v. 30, n. 54, p. 74-93, 2021. Disponível em: <https://pegasus.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/grifos/article/view/5919/3368>. Acesso em: 13 abr. 2024.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Banco de tecnologia social**. 2017. Disponível em: <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/principal.htm>. Acesso em: 14 jun. 2024.

FREITAS, C. C. G. *et al.* Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 2012, v. 46, n. 2, p. 363-384, 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rap/a/qPcCmzNh9wsDrnkwyT8Wp3h/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 jun. 2024.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, Brasília, 2014, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v23n1/v23n1a18.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo\\_C1\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf). Acesso em: 18 mar. 2024.

GIRÃO, E. G. *et al.* **Tecnologias sociais de eco-habitação**. 1. Ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/197637/1/DOC19002.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2024.

GUILHOTO, J. *et al.* A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. **V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, 2007. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2408072](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2408072). Acesso em: 06 abr. 2024.

GUIMARÃES, J. S. **Agricultura familiar e as tecnologias sociais no território do sertão produtivo**: análise exploratória com foco no desenvolvimento rural. 2023. Dissertação (Pós-Graduação em Economia e Relações Internacionais) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/38792/1/AgriculturaFamiliarTecnologias.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

HANASHIRO, M. M. *et al.* Transferência de tecnologias apropriadas para a agricultura familiar: uma experiência de ação integrada no estado de São Paulo. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, 2011, v. 28, n. 1, p. 51-80, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53403/1/12035-49179-1-PB.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2024.

IBGE. **Agricultura familiar**. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53403/1/12035-49179-1-PB.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

IBGE. **Atlas do espaço rural brasileiro**. 2020. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/11\\_00\\_Texto.pdf](https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/11_00_Texto.pdf). Acesso em: 01 jul. 2024.

IBGE. **Em 11 anos, agricultura familiar perde 9,5% dos estabelecimentos e 2,2 milhões de posto de trabalho**. Agência IBGE Notícias, 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25786-em-11-anos-agricultura-familiar-perde-9-5-dos-estabelecimentos-e-2-2-milhoes-de-postos-de-trabalho#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Lei,e%20ter%20gest%C3%A3o%20estritamente%20familiar>. Acesso em: 26 abr. 2024.

JESUS, V. M. B. de; COSTA, A. B. **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, 2013. Disponível em: [http://191.241.229.250/bitstream/11465/385/1/POLIS\\_tecnologia\\_social\\_politicas\\_publicas.pdf](http://191.241.229.250/bitstream/11465/385/1/POLIS_tecnologia_social_politicas_publicas.pdf). Acesso em: 06 abr. 2024.

MASSRUHÁ, S. M. F. S. *et al.* **Os novos desafios e oportunidades das tecnologias da informação e comunicação na agricultura (AgroTIC)**. 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1010685/1/capitulo0111014.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Tecnologia Social e Agricultura Familiar**. Brasília, 2007. Disponível em: [https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5411/1/2004\\_caderno4\\_tecnologia\\_social\\_e\\_agricultura\\_familiar.pdf](https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5411/1/2004_caderno4_tecnologia_social_e_agricultura_familiar.pdf). Acesso em: 14 jun. 2024.

MOREIRA, E. M. L. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: Considerações teóricas sobre as tecnologias sociais**. 2011. Dissertação (Pós-graduação em Sociologia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3363/1/elaine%20maria.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

NUNES, G. C. *et al.* Pesquisa científica: conceitos básicos. **Id on Line: Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, 2016, v. 10, n. 29, p. 144-151. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/390/527>. Acesso em: 18 mar. 2024.

OLIVEIRA, J. C. P. de *et al.* O questionário, o formulário e a entrevista como instrumento de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas. **Anais III CONEDU: Congresso nacional de educação**, Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA13\\_ID8319\\_03082016000937.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA13_ID8319_03082016000937.pdf). Acesso em: 19 mar. 2024.

OLIVEIRA, M. B. de *et al.* O autocultivo de Cannabis e a tecnologia social. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, 2020, v. 29, n. 3, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/g3krNDQ6dYWPVLx8ptLyPrp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 abr. 2024.

OLIVEIRA, N. D. A. de; SILVA, T. N. da. Inovação social e tecnologias sociais sustentáveis em relacionamentos intercooperativos: um estudo exploratório no Creditag-RO. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, 2012, v. 5, n. 2, p. 277-295, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2734/273424461007.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

ONU. **ONU reforça a importância da agricultura familiar para o mundo**. 2014. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2014/novembro/onu-reforca-a-importancia-da-agricultura-familiar-para-o-mundo>. Acesso em: 19 abr. 2024.

ONU NEWS. **Agricultura familiar produz mais de um terço dos alimentos no mundo.** 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/04/1748622>. Acesso em: 29 abr. 2024.

PADOVAN, M. P. *et al.* **Tecnologias para a agricultura familiar.** Embrapa, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103482/1/DOC2014122.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

PEREIRA, A. de J. *et al.* Técnicas de compostagem desenvolvidas pela horticultura familiar agroecológica. **ELO Diálogos em Extensão**, Viçosa, 2017, v. 6, n. 2, p. 61-65, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/elo/article/view/1190/636>. Acesso em: 04 jun. 2024.

PIZZANI, L. *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, 2012. v. 10, n. 1, p. 53-66, 2012. Disponível em: [https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896/pdf\\_28](https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896/pdf_28). Acesso em: 16 mar. 2024.

PLATAFORMA SUCUPIRA. **Nota Qualis periódicos.** Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **RAP: Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 2008, v. 42, n. 6, p. 1069-1094, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/RTjPk8cQF3SgkRhcSWh8Psb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SAMPAIO, G. S. de O. *et al.* O impacto da covid-19 na agricultura familiar: o que dizem os estudos?. **Revista Saúde.com**, Bahia, 2024, v. 20, n. 1, p. 3714-3744, 2024. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/article/view/12651/8489>. Acesso em: 19 abr. 2024.

SEBRAE. **Conheça as aplicações das tecnologias sociais na agricultura familiar**, 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-as-aplicacoes-das-tecnologias-sociais-na-agricultura-familiar,301796ed87cb6810VgnVCM1000001b00320aRCRD#:~:text=As%20tecnologias%20sociais%20na%20agricultura,dimens%C3%B5es%20social%2C%20cultural%20e%20pol%C3%ADtica>. Acesso em: 29 abr. 2024.

SEBRAE. **Tecnologias sociais como os negócios podem transformar comunidades.** 1. ed. Cuiabá: Sebrae, 2017. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/AP/Anexos/Tecnologias-Sociais-final.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SEBRAE. **Tecnologias sociais garantem o desenvolvimento da agricultura familiar.** 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/tecnologias-sociais-garantem-o-desenvolvimento-da-agricultura-familiar,b98872b910684810VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 14 jun. 2024.

SENAR. **Inseminação artificial**: bovinos. 3. ed. Brasília: Senar, 2011. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/132-INSEMINA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.

SERAFIM, M. P. *et al.* Tecnologia social, agroecologia e agricultura familiar: análise sobre um processo sociotécnico. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 2013, v. 20, n. 1, p. 169-181, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634595/2516>. Acesso em: 04 jun. 2024.

SILVA, D. R. da *et al.* Tecnologia social: ampliando ferramentas para o desenvolvimento rural sustentável no semiárido. **Cadernos de Agroecologia**, Sergipe, 2020, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/4775/2996>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SILVA, M. J. da *et al.* Extensão rural e tecnologia sustentável: utilização de biodigestor na agricultura familiar. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, 2018, v. 3, n. 3, p. 867-876, 2018. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/687/667](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/687/667). Acesso em: 04 jun. 2024.

SILVA, M. S. L. da *et al.* **Tecnologias sociais hídricas para a convivência com o semiárido brasileiro**. In: RODRIGUES, L. N.; ZACCARIA, D. Agricultura irrigada: um breve olhar. 1. ed. Fortaleza: Inovagri, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221279/1/Tecnologias-sociais-hidricas-para-a-convivencia-com-o-semiarido-2020.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2024.

SILVA, T. J. *et al.* Apicultura como atividade de desenvolvimento e conservação do bioma caatinga: um estudo de caso no Sertão de Alagoas. **Campo – Território: Revista de Geografia Agrária**, Uberlândia, 2020, v. 15, n. 38, p. 412-432, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/55088/31433>. Acesso em: 04 jun. 2024.

SOARES, S. E. H. *et al.* Tecnologia social de recuperação de nascentes no estado de Alagoas. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, 2021, v. 6, n. 1, p. 1828-1836, 2021. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/1708/1349](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1708/1349). Acesso em: 04 jun. 2024.

SOUSA, A. S. de *et al.* A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, 2021, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 16 mar. 2024.

SOUZA, A. C. A. A. de; POZZEBON, M. Práticas e mecanismos de uma tecnologia social: proposição de um modelo a partir de uma experiência no semiárido. **Revista Organizações e Sociedade**, Bahia, 2020, v. 27, n. 93, p. 231-254, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/osoc/a/vgBbtPHW8Hgm9KpTdqLc4GJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 abr. 2024.

SOUZA, P. M. de *et al.* Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil. **RESR: Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, 2019, v. 57, n. 4, p. 594-617, 2019.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/3fRGp9DWRgFwKKqj59BT85J/?lang=pt>.  
Acesso em: 14 jun. 2024.