

TECNOLOGIAS SOCIAIS AGROECOLÓGICAS NA PROMOÇÃO DA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO NA SERRA DE SANTANA/RN

Maria Flávia Dantas da Cruz¹

Anelisse Silva Pinheiro²

Emily Kadidja de Medeiros³

Leandro Vieira Cavalcante⁴

RESUMO

A convivência com o Semiárido é um paradigma pautado na necessidade de ações integradas que contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população rural. Nesse aspecto, as tecnologias sociais emergem como instrumentos que fortalecem a produtividade camponesa por meio da associação com a agroecologia. Na Serra de Santana, no Rio Grande do Norte, evidencia-se uma disseminação de tecnologias sociais agroecológicas pautadas no manejo feminino para a produção de alimentos. Nesse aspecto, objetiva-se evidenciar a contribuição das tecnologias sociais agroecológicas para o fortalecimento da convivência com o Semiárido, a partir de processos observados na Serra de Santana. Para tal, a metodologia contou com pesquisa bibliográfica, trabalhos de campo e realização de rodas de conversa e entrevistas com mulheres camponesas. Os resultados apontam que as tecnologias sociais fortalecem aspectos centrais da convivência com o Semiárido, a exemplo da propagação da agroecologia, do uso sustentável dos recursos naturais e da promoção do trabalho das mulheres.

Palavras-chave: Convivência com o Semiárido, Agroecologia, Tecnologias sociais, Mulheres.

ABSTRACT

Coexistence with the Semi-arid is a paradigm based on the need for integrated actions that contribute to improving the quality of life of the rural population. In this context, social technologies emerge as tools that strengthen peasant productivity through their association with agroecology. In the Serra de Santana, in the state of Rio Grande do Norte, there is evidence of the spread of agroecological social technologies centered on women's management in food production. This study aims to highlight the contribution of agroecological social technologies to coexistence with the Semi-arid, based on processes observed in Serra de Santana. To this end, the methodology included bibliographic research, fieldwork, and the organization of talking circles and interviews with peasant women. The results indicate that social technologies strengthen key aspects of coexistence with the Semi-arid, such as the spread of agroecology, the sustainable use of natural resources, and the promotion of women's work.

Keywords: Coexistence with the Semi-arid, Agroecology, Social Technologies, Women.

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó - flavia.dantas.127@ufrn.edu.br

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó - anelissepnhr1@gmail.com

³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó - emilykadidjademedeiros@gmail.com

⁴ Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Caicó - leandro.cavalcante@ufrn.br

INTRODUÇÃO

A convivência com o Semiárido expressa a necessidade de ações integradas que levem em consideração as condições edafoclimáticas da região. Nesse aspecto, as propostas devem estar embasadas em um conjunto de valores e proposições que contribuam com a conservação da natureza, o uso sustentável dos recursos naturais e a quebra do monopólio historicamente construído no tocante ao acesso à terra, água e meios de produção (ASA, 2001; Silva, 2003), assim como a difusão de métodos e técnicas que contribuam nos aspectos supracitados da convivência, como as tecnologias sociais.

Henig, Santos e Mendes (2019) compreendem as tecnologias sociais como alternativas ao desenvolvimento advindas do saber tradicional camponês, que oferecem resultados precisos a baixo custo a partir das demandas dos sujeitos e territórios. Em outra visão, Ventura, Fernandez e Andrade (2013) entendem as tecnologias sociais como um conjunto de práticas e técnicas desenvolvidas pela população do Semiárido para viver com melhor qualidade na região e conviver com as condições climáticas e naturais do ambiente a qual estão inseridos. Nesse sentido, as tecnologias sociais devem estar comprometidas com a transformação social de comunidades rurais, proporcionando melhorias nas condições de vida da população local, garantindo a sustentabilidade socioambiental, a troca de saberes e a participação social dos envolvidos, de modo a proporcionar melhorias na produtividade e na reprodução camponesa (Silva, 2006; Henig, Santos e Mendes, 2019).

Nessa premissa, as tecnologias sociais que objetivam o fortalecimento da produtividade camponesa podem estar associadas a processos e sistemas integrados que tencionam a transição agroecológica⁵. As tecnologias sociais com esse objetivo estão diretamente associadas com a agroecologia, possibilitando que a família camponesa produza alimentos saudáveis, sem a utilização de insumos químicos, gerando maior sustentabilidade em todo o processo de produção (Henig, Santos e Mendes, 2019). Desse modo, as tecnologias sociais agroecológicas tornam-se importantes ferramentas para o fortalecimento da convivência com o Semiárido, uma vez que elas promovem a resistência da terra e da plantação por meio de práticas corretas de utilização do solo, proporcionando acesso à água e gerando maior soberania alimentar nas comunidades rurais (Henig, 2019).

⁵ O processo da transição agroecológica é construído de forma gradual com mudanças quantitativas e/ou em saltos com mudanças de qualidade, e tem como princípio a observação e o respeito às peculiaridades dos distintos biomas, dos territórios, das unidades familiares, das atividades produtivas manejadas e dos sujeitos envolvidos (Gaia e Alves, 2021).

A adoção de tecnologias sociais agroecológicas é uma realidade em comunidades rurais da Serra de Santana, no Semiárido Potiguar. Geridas por mulheres camponesas e quilombolas, as tecnologias sociais agroecológicas são instaladas através de projetos sociais de organizações da sociedade civil, como a Cáritas Diocesana de Caicó⁶. A partir de um trabalho de assistência e acompanhamento técnico, as mulheres camponesas são organizadas em núcleos coletivos e posteriormente tornam-se receptoras de tecnologias de uso individual e coletivo, como canteiros econômicos, biodigestores e bioáguas. A efetivação e o funcionamento das inovações permitem que as mulheres potencializem aspectos da convivência com o Semiárido a partir das suas atuações nas tecnologias sociais, como a transição agroecológica.

Nesse sentido, a realização da pesquisa⁷ justifica-se pela importância de averiguar as potencialidades das tecnologias sociais implementadas nas comunidades rurais da Serra de Santana no sentido de fortalecer o paradigma de convivência com o Semiárido, a partir do manejo agroecológico e do trabalho das mulheres. Desse modo, objetiva-se evidenciar a contribuição das tecnologias sociais agroecológicas no fortalecimento da convivência com o Semiárido nas comunidades da Serra de Santana, no Rio Grande do Norte.

METODOLOGIA

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa bibliográfica referente às temáticas abordadas, bem como de experiências compartilhadas por meio de trabalhos de campo, que propiciaram a troca de saberes sobre a contribuição das tecnologias sociais agroecológicas para o fortalecimento da convivência com o Semiárido em comunidades rurais da Serra de Santana. Nesse aspecto, a natureza do trabalho, assim como os instrumentos metodológicos para sua realização, enquadra-se nas propostas de pesquisas sociais, com abordagem qualitativa, contendo algumas etapas que a compõe, a saber: i) levantamento bibliográfico e revisão de literatura; ii) realização de trabalhos de campo nas comunidades rurais; iii) sistematização e análise dos dados obtidos.

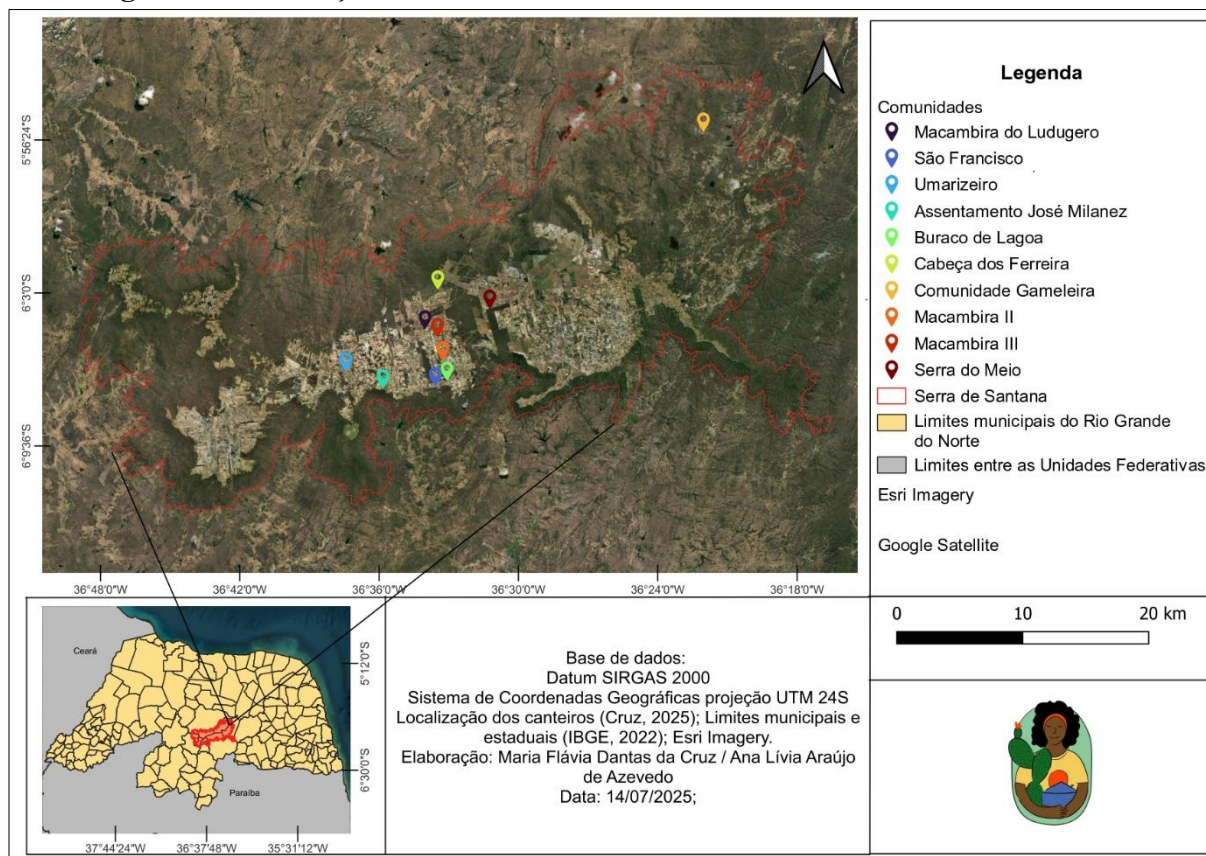
A etapa de realização dos trabalhos de campo ocorreu entre os meses de agosto e setembro de 2024, na Serra de Santana, nos municípios de Bodó e Lagoa Nova. Minayo (2010)

⁶ A Cáritas Diocesana de Caicó é uma entidade de promoção e atuação social da Diocese de Caicó, constituída em 1950, que trabalha na defesa dos direitos humanos, da segurança alimentar e do desenvolvimento sustentável solidário, na busca pela construção de uma sociedade mais justa, igualitária e plural (Cáritas Diocesana de Caicó, 2025).

⁷ A pesquisa em questão é resultado de um projeto de extensão executado pelo Grupo de Pesquisa e Extensão Territórios do Semiárido (SEMIAR), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com grupos de mulheres camponesas e quilombolas da Serra de Santana, que teve início no ano de 2023 e segue realizando ações nos territórios com os sujeitos envolvidos até a presente data.

afere que os trabalhos de campo permitem a aproximação dos pesquisadores de uma determinada realidade social, como também, aos sujeitos que performam a realidade estudada, construindo um conhecimento importante no âmbito da pesquisa social. Nessa premissa, foram visitadas 10 comunidades dos municípios supracitados (Figura 1), que possuem núcleos coletivos de mulheres camponesas que são gestoras de tecnologias sociais.

Figura 1. Localização das comunidades rurais visitadas na Serra de Santana/RN.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na ocasião das visitas *in-loco* com os grupos de mulheres (cujas informações encontram-se no Quadro 1), foram realizadas rodas de conversa e entrevistas semiestruturadas para apreensão do objetivo da pesquisa. Moura e Lima (2014) evidenciam que a roda de conversa é um instrumento capaz de produzir dados através da participação do pesquisador como um sujeito na conversa e na discussão proposta. As rodas de conversa, conforme apresentado por Mélo *et al.* (2007), priorizam as discussões em torno de uma temática, possibilitando maior intercâmbio de informações e fluidez de discursos entre pesquisador e atores na construção da pesquisa. Nesse cenário, as rodas de conversa realizadas com os núcleos coletivos propiciaram a socialização dos saberes sobre as tecnologias sociais implementadas pela Cáritas e as suas distintas colaborações no dia a dia das mulheres.



Quadro 1. Sistematização das informações acerca dos grupos de mulheres da Serra de Santana/RN.

Nome do grupo	Município	Comunidade	Quantidade de mulheres componentes	Ano de criação
Flores de Macambira	Lagoa Nova	Comunidade Quilombola Macambira	23	2021
Flores do Campo	Bodó	Comunidade Quilombola Macambira	18	2021
Florescer da Serra	Lagoa Nova	São Francisco	14	2019
Flores de Xique-Xique	Bodó	Gameleira	11	2022
Mulheres Renovadas	Bodó	Comunidade Quilombola Macambira	24	2016
Mulheres Criativas	Lagoa Nova	Buraco de Lagoa	12	2023
Mulheres Vitoriosas	Lagoa Nova	Assentamento José Milanez	22	2021
Mulheres de Maria	Lagoa Nova	Comunidade Quilombola Macambira	29	2022
Mãe Maria	Bodó	Serra do Meio	9	2021
Sabores e Delícias do Umarizeiro	Lagoa Nova	Umarizeiro	7	2016

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Após a etapa das rodas de conversa, foram selecionadas algumas mulheres pertencentes aos grupos para a realização de entrevistas semiestruturadas, onde as questões foram aprofundadas. Esse instrumento metodológico é importante, visto que possibilita que os sujeitos envolvidos no processo investigativo possam discorrer com maior profundidade sobre o tema posto em questão (Minayo, 2010). Por fim, para sistematizar os dados obtidos, utilizamos da metodologia analítica de Moura e Lima (2014), onde realizamos a transcrição das falas das camponesas, a organização em categorias e a interpretação das informações obtidas por meio de uma análise interpretativo-crítica.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Semiárido brasileiro é entendido enquanto um território onde a natureza não se isola da ação humana que habita a região, considerando suas dimensões materiais e imateriais (Gomes, 2018). Nesse sentido, a apropriação dos recursos do território semiárido abrange “os saberes e fazeres desenvolvidos na interação com o espaço vivido, experienciado, caracterizando também aquilo que o difere dos demais” (Gomes, 2018, p. 52). Nesse aspecto, o paradigma da convivência com o Semiárido emerge a partir dos anos 1990, inicialmente manifestando a busca por uma mudança na percepção da complexidade territorial da região (Conti e Pontel, 2013).

Na convivência, a reconstrução do Semiárido passa pela ressignificação do próprio termo, relacionando-o com uma mudança de “compreensão e atuação que parte da necessidade interna da região em reconhecer-se e, a partir disso, representar-se”. A partir desse contexto, “o Semiárido, além de sua representação geográfica de clima e vegetação, apresenta-se enquanto posição, ideia, política, luta, movimento, representação e reconhecimento” (Gomes, 2018, p. 74). A convivência, portanto, possibilita eliminar as culpas atribuídas às condições naturais, ambientais e climáticas da região, apreendendo o Semiárido a partir de suas características e potencialidades próprias, como destacam Conti e Pontel (2013).

Silva (2003) afirma que para enxergar o território do Semiárido com as suas características próprias, é necessário um processo cultural e de educação sobre a construção de uma nova perspectiva sobre a natureza da região. Nesse cenário, a convivência com o Semiárido, “requer a constituição de novas formas de pensar, sentir e agir de acordo com o ambiente no qual se está inserido”, envolvendo a necessidade de “uma abordagem sistêmica do semi-árido brasileiro possibilitando a compreensão das dimensões geofísica, social, econômica, política e cultural” (Silva, 2003, p. 378). Partindo desse princípio, a convivência com o Semiárido, possui algumas dimensões apontadas por Baptista e Campos (2013, p. 52), a saber:

seu povo é cidadão; que seca não se combate; que é possível conviver com a semiaridez; que a região é viável; que uma sociedade justa se constrói baseada em equidade de gênero, tendo as mulheres como protagonistas de seus destinos; e que é essencial o desenvolvimento de um processo de educação para a convivência com o Semiárido que valorize o conhecimento construído pelo seu povo.

O sentido da convivência, transgredido pela valorização do conhecimento edificado pelo seu povo, enfatiza a necessidade de aperfeiçoar os saberes da sua população, que os produziram sob o caminhar da resistência de uma região que historicamente desassistida por



políticas públicas contextualizadas às condições edafoclimáticas da mesma (Silva e Pereira, 2020; Baptista, Pires e Barbosa, 2021). Conti e Schroeder (2013) ressaltam que o processo de educação baseado na lógica de convivência não deve somente perpassar por uma mudança de pensamento, mas requerer um conjunto de ações alicerçadas nos âmbitos social, econômico, cultural, político e ambiental. Partindo desse contexto, Cavalcante (2024, p. 283) conceitua a convivência com o Semiárido como:

[...] um conjunto de ações e relações que dialogam com a perspectiva do bem-viver na região, a partir de práticas que considerem os limites e as potencialidades do ambiente semiárido, assegurado por políticas públicas específicas, tecnologias sociais de captação e armazenamento de água, universalização do acesso à terra e à água, garantias de saúde e educação de qualidade, geração de oportunidades de emprego e renda, difusão da agroecologia e economia solidária, participação das organizações sociais e comunitárias, manejo adequado dos bens naturais, acesso à cultura e às artes, dentre outras.

A convivência com o Semiárido, nesse aspecto, acaba mobilizando a sociedade civil e organizações sociais à elaboração de proposições de políticas públicas de caráter a longo prazo, estruturantes e que permitem a valorização das referências tecnológicas criadas pelo seu povo para se conviver com as condições da região (Duque, 2008). A proposta da convivência propõe o respeito à dignidade das populações antes consideradas como dependentes, que na proposição da emergência desse novo paradigma são chamadas “a se mobilizar para assumir de forma organizada e criativa as soluções próprias a enfrentar os desafios do semi-árido”, tendo o seu saber tradicional e experimentos de manejo com a natureza valorizados e aprimorados a partir do saber científico, como é o caso das tecnologias sociais (Duque, 2008, p. 136).

Silva (2006) afere que as tecnologias sociais vêm sendo mobilizadas por meio da convivência com o Semiárido com a perspectiva da geração de transferência de tecnologias, sejam elas convencionais ou alternativas, no atendimento a demandas sociais. Nesse contexto, a “valorização das práticas e conhecimentos seculares podem ser pontos de partida para encontrar soluções tecnológicas apropriadas ao local, utilizando todo o cabedal de conhecimentos das ciências” (Silva, 2006, p. 188), para resolução de problemáticas locais através dos saberes dos grupos sociais, onde as inovações adaptam-se ao contexto natural e as capacidades dos territórios. Nessa premissa, o objetivo central das tecnologias sociais é:

[...] gerar formas produtivas inovadoras, com base em práticas apropriadas de manejo e uso dos recursos naturais, priorizando as tecnologias ajustadas às condições ecológicas da semiaridez, proporcionando melhorias nas condições de vida da população local e aumentando a produtividade da economia

sertaneja (Silva, 2006, p. 190).

Silva *et al.* (2018) destacam que a agroecologia permite a utilização de práticas produtivas que estejam em sintonia com as condições edafoclimáticas de cada ambiente, utilizando técnicas de manejo apropriadas às capacidades dos ecossistemas locais a fim de preservá-los, ao mesmo tempo que proporciona que camponesas e camponeses possam efetivar a produção de alimentos e a criação de animais para o consumo familiar e a inserção nos mercados locais. Diante da importância da agroecologia para o contexto do Semiárido brasileiro, algumas tecnologias sociais se associam aos seus princípios, permitindo que camponesas e camponeses produzam alimentos por meio de ações ambientalmente responsáveis que não degradam os recursos naturais e promovem a melhor convivência da população com as particularidades edafoclimáticas da região (Henig, Santos e Mendes, 2019).

Dentre essas tecnologias sociais agroecológicas, destacam-se os canteiros econômicos. Rapozo (2018, p. 203) conceitua a referida tecnologia social “como espaços construídos para o cultivo de hortaliças, plantas medicinais e condimentos em que são utilizados reduzidos volumes de águas utilizadas na irrigação”. Além dos canteiros econômicos, menciona-se o sistema de reuso de águas cinzas, conhecido como bioágua. O sistema bioágua baseia-se em um processo de filtragem composto por mecanismos físicos e biológicos, conforme descrito por Santos (2013, p. 109). Nesse processo, os resíduos presentes nas águas cinzas (provenientes das pias e dos chuveiros da casa) são retidos e decompostos por microrganismos, resultando em um líquido tratado e apropriado para o uso agrícola.

Além dos canteiros econômicos e dos bioáguas, menciona-se o biodigestor, também conhecido como biodigestor sertanejo, que é uma tecnologia social implementada no Semiárido que promove a geração do biogás e do biofertilizante. Isso ocorre a partir da utilização do esterco bovino ou suíno, que é coletado e inserido nas estruturas que compõem a tecnologia, e que por meio de um processo anaeróbico consegue gerar o biogás e o biofertilizante (Haack e Oliveira, 2016; Pereira *et al.*, 2014; Fernandes, Santos e Saraiva, 2023). A utilização dessas e outras tecnologias sociais são essenciais para viabilizar a efetivação da convivência com o Semiárido, ancorada com os princípios da agroecologia, de modo a viabilizar a produção camponesa mesmo em períodos de estiagem, por meio do estoque hídrico e de manejos adequados de solo e de água.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades rurais da Serra de Santana são detentoras de um bom número de tecnologias sociais associadas à convivência com o Semiárido, as quais corroboram para a melhoria de vida da população local, principalmente das mulheres pertencentes aos núcleos coletivos. Dentre as tecnologias sociais implementadas, destacam-se o biodigestor, o bioágua e o canteiro econômico, as quais são tecnologias associadas à agroecologia. Durante os trabalhos de campo realizados, notaram-se as contribuições efetivas das tecnologias sociais supracitadas com os princípios que fortalecem a convivência com o Semiárido.

O Quadro 2 demonstra a quantidade das tecnologias distribuídas pela Cáritas Diocesana de Caicó a 10 grupos de mulheres da Serra de Santana, entre 2021 e 2024. A tecnologia social mais difundida no território é o canteiro econômico, com 27 unidades construídas até o final de 2024, além de 6 bioáguas e 2 biodigestores⁸ (Figura 2). Com isso, destaca-se a quantidade total de tecnologias implementadas até o momento da coleta de dados, totalizando 35 tecnologias. Isso representa grande importância para a convivência com o Semiárido na Serra de Santana, proporcionando às mulheres melhores formas de conviver e produzir em seus territórios, ilustrando o papel dos grupos de mulheres na efetiva utilização dessas tecnologias.

Quadro 2. Quantitativo de tecnologias sociais implementadas pela Cáritas Diocesana de Caicó na Serra de Santana, por grupo de mulheres (2021 a 2024)

Grupo/Tecnologia	Canteiro	Bioágua	Biodigestor	Total por grupo
Flores de Macambira	3	1		4
Florescer da Serra	2	1	1	4
Mãe Maria	3			3
Mulheres de Maria	3			3
Mulheres Renovadas	4	2	1	7
Flores de Xique-Xique	2			2
Flores do Campo	3			3
Mulheres Criativas	3	1		4
Mulheres Vitoriosas	2			2

⁸ Além dessas, a Cáritas Diocesana de Caicó atua instalando outras tecnologias sociais na Serra de Santana, a exemplo de galinheiros, fogões ecológicos e pocilgas.

Sabores e Delícias do Umarizeiro	2	1		3
Total de tecnologias	27	6	2	35

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Figura 2. Mosaico de fotos das tecnologias sociais, a saber: canteiro, bioágua e biodigestor, respectivamente.



Fonte: Acervo dos autores (2024).

O canteiro econômico, amplamente difundido nas comunidades da Serra de Santana, abriga diversos cultivos orgânicos que contribuem para uma agricultura camponesa mais sustentável por meio de manejos adequados, mediante uso de biofertilizantes e “substratos formados por solo e resíduos orgânicos, visando aumentar o armazenamento e consequentemente a disponibilidade de água para o cultivo de hortaliças” (Silva e Correia, 2020, p. 8). Nesse cenário, Carmo (2018) destaca que essa tecnologia social agroecológica reduz significativamente a perda excessiva de água por evaporação por conta do seu sistema de irrigação adaptado às condições edafoclimáticas da região do Semiárido, como também promove a diversificação da produção agrícola familiar e melhoria da alimentação e da geração de renda (Rapozo, 2018).

Nesse aspecto, nota-se a contribuição do canteiro econômico na soberania alimentar das comunidades rurais visitadas, o entendendo enquanto o “direito de decidir seu próprio sistema alimentar e produtivo que preserve os hábitos alimentares, a cultura e suas tradições”, mantendo uma “produção saudável, nutritiva e diversificada que supra as necessidades das famílias, comunidades, povos do campo e da cidade” (Rapozo, 2018, p. 204). Nas comunidades rurais da Serra de Santana, observa-se que o canteiro econômico promove a soberania alimentar das

famílias receptoras dessa tecnologia social e das comunidades no geral, uma vez que as camponesas produzem hortaliças, legumes, verduras e plantas medicinais que compõem as refeições diárias, além de que são comercializadas entre vizinhos e conhecidos, difundindo a prática de consumo de alimentos agroecológicos.

No relato das camponesas entrevistadas, é possível notar o cuidado na promoção de cultivos sem o uso de agrotóxicos ou fertilizantes químicos, resgatando práticas milenares da cultura alimentar camponesa, de modo que os alimentos que vão para a mesa das famílias são cultivados pela própria família. Outro aspecto notório, demonstrado nas falas a seguir, são as práticas de manejo utilizadas pelas mulheres dos núcleos coletivos, onde as mesmas utilizam-se de saberes ancestrais para promover uma agricultura mais agroecológica e sustentável, fortalecendo aspectos da convivência com o Semiárido, como destaca Carmo (2018). Vejamos os relatos das mulheres:

A gente não faz planos de usar o veneno na nossa horta, porque não faz bem à nossa saúde. E se a gente for desenvolver algum tipo de inseticida, é caseiro, com pimenta com o que a gente já tem em casa para que as pragas não ataquem nossa plantação (Relato de uma das camponesas entrevistadas).

A gente quer ter uma comida na mesa saudável, sem agrotóxico, para levar comidas saudáveis para nossa gente (Relato de uma das camponesas entrevistadas).

Porque a nossa intenção é consumir coisas saudáveis, né? Então não adiantaria (usar fertilizante químico) já basta o que a gente compra, que é cheio de veneno. Agora, graças a Deus, vamos ter produtos naturais colhidos por nós mesmos, plantados por nós mesmos (Relato de uma das camponesas entrevistadas).

Já o bioágua é uma tecnologia social que tem um impacto significativo na agricultura familiar camponesa, uma vez que seu sistema permite o aproveitamento das águas cinzas para irrigação de cultivos, frutíferas e plantas forrageiras. Esta iniciativa mostrou-se de grande importância nas comunidades rurais visitadas, uma vez que fornece a garantia de água que favorece a produção de frutíferas e a irrigação de outros cultivos. Santiago *et al.* (2013) apontam o bioágua como uma alternativa eficaz para a produção camponesa do Semiárido, através da reutilização de águas que normalmente seriam desperdiçadas. Segundo Almeida (2024, p. 26), “o reuso do esgoto seja uma alternativa para irrigação e fertirrigação de culturas, além de suplementar os recursos de água doce disponíveis”. Trata-se de uma prática que alia conhecimento tradicional e inovação tecnológica, viabilizando o aumento da produção.

De acordo com relatos das camponesas entrevistadas, o processo de tratamento inicia-se com a condução da água cinza para uma caixa de gordura, cujo objetivo é armazenar os resíduos

oleosos e sólidos provenientes dos produtos de higiene e limpeza. Em seguida, a água é submetida a um filtro de decantação, onde ocorre a degradação da matéria orgânica por microrganismos em um ambiente anaeróbico, como descrito por Câmara (2024). A água tratada é armazenada em um reservatório final, a fim de ser reutilizada na irrigação de espécies frutíferas e outras culturas, como destaca a agricultora:

[...] O bioágua e serve pra agoar capim, pé de laranja, coco, as bananeiras. Eu boto também só no tronco [...] que nem ali tem pimentão, as pimentas plantadas, eu coloco também. Em toda planta, você coloca ele é muito bom. Acho que tem um adubo, que ele aumenta, sabe, o crescimento da planta (Relato de uma das camponesas entrevistadas).

Os depoimentos das famílias beneficiadas indicam uma melhoria na qualidade de vida e na produção agropecuária. A reutilização das águas tratadas possibilitou a manutenção de cultivos voltados à alimentação animal, otimizando o uso dos recursos disponíveis e contribuindo para a autonomia dos agricultores familiares. Dessa forma, com base nas observações e relatos de campo, torna-se evidente a relevância do sistema bioágua como um instrumento para a transição agroecológica. Além de minimizar os efeitos da escassez hídrica, essa tecnologia social favorece a segurança alimentar e nutricional, incentiva o uso racional da água e aumenta a diversidade produtiva das propriedades rurais, reafirmando sua relevância no contexto do Semiárido.

Já as contribuições do biodigestor para o fortalecimento da convivência com o Semiárido estão atreladas a conservação dos recursos naturais, uma vez que a sua utilização infere na conservação do bioma Caatinga, pois se utiliza de dejetos de animais para a produção de biogás, como destacam Silva e Correia (2020), reduzindo a retirada de lenha da mata. Ademais, de acordo com as mulheres entrevistadas, essa tecnologia social trata a matéria orgânica através de decomposição, produzindo adubos orgânicos, de modo a contribuir para uma produção agrícola mais sustentável através da não utilização de insumos químicos.

Por meio do biodigestor, as famílias conseguem economizar o dinheiro que seria destinado à aquisição do botijão de gás, favorecendo o cenário econômico das famílias. Além disso, o biodigestor pode ser entendido como uma tecnologia social que contribui com a transição agroecológica, diante da utilização do biofertilizante na produção agrícola, dispensando a utilização de fertilizantes químicos. Assim, esse fertilizante natural passa a ser utilizado nos quintais produtivos, já que esse insumo “[...] se trata de um fertilizante de qualidade, que pode ser usado no solo antes da semeadura para incorporar a produção agrícola das comunidades (Loureiro *et al.*, 2023, p. 03). Ainda nesse viés, que também dialoga com as

práticas agroecológicas de preservação do meio ambiente, o biodigestor promove a diminuição da utilização do carvão e da lenha, como destacam Silva e Correia (2020).

Através da difusão dessas e outras tecnologias sociais, nota-se um fortalecimento do trabalho e do protagonismo das mulheres camponesas da Serra de Santana. Assim, considerando os relatos e as explanações anteriores, percebemos que a efetivação dessas tecnologias é a garantia de uma melhor convivência com o Semiárido para as mulheres e suas famílias, favorecendo sua renda e segurança alimentar através da produção de alimentos saudáveis sem o uso de defensivos e fertilizantes químicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos relatos obtidos por meio das rodas de conversa e das entrevistas realizadas em comunidades rurais da Serra de Santana, percebeu-se que as camponesas beneficiadas com as tecnologias sociais agroecológicas de uso individual e coletivo demonstram satisfação com a utilização das inovações e com as contribuições por elas proporcionadas. Tais ferramentas fortalecem os princípios da convivência com o Semiárido, como a promoção de uma alimentação mais saudável, a soberania e segurança alimentar, o maior acesso à água e a garantia de uma renda complementar, por meio de práticas alicerçadas na economia solidária e na transição agroecológica.

Nesse sentido, foi possível evidenciar as potencialidades das tecnologias sociais agroecológicas - biodigestor, bioágua e canteiro econômico - no fortalecimento da convivência com o Semiárido. Os resultados demonstram que elas corroboram com a segurança hídrica e alimentar das comunidades, como também promovem o uso racional dos recursos naturais, a conservação ambiental e a melhoria na autonomia financeira das mulheres por meio da geração de renda e das práticas de economia solidária. Além disso, destaca-se que as tecnologias sociais supracitadas apresentam impactos diretos na sustentabilidade socioambiental das comunidades e na resiliência das famílias frente às adversidades climáticas. Essas tecnologias, articuladas aos saberes tradicionais das mulheres camponesas, não somente garantem melhores condições de vida, como também reafirmam o papel protagonista dessas mulheres na consolidação da convivência com o Semiárido, reforçando o vínculo entre justiça social, agroecologia e preservação ambiental.

Dessa forma, conclui-se que as tecnologias sociais agroecológicas apresentadas neste trabalho constituem instrumentos fundamentais para a construção de uma convivência digna, sustentável e autônoma no Semiárido, reafirmando a importância de políticas públicas voltadas

à ampliação e ao fortalecimento dessas experiências nas comunidades rurais da região, bem como o importante trabalho realizado por organizações da sociedade civil, a exemplo da Cáritas Diocesana de Caicó.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsa de mestrado para a primeira autora deste trabalho. À Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pela concessão de bolsas de extensão e de aporte financeiro para a realização dos trabalhos de campo. À Cáritas Diocesana de Caicó, pelo suporte necessário para a execução de projetos de extensão e de pesquisa na região da Serra de Santana. Ao Grupo de Pesquisa e Extensão Territórios do Semiárido, pelo trabalho coletivo na construção compartilhada de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ana Beatriz Batista de. **O reuso de águas cinzas na agricultura familiar: benefícios, desafios e perspectivas no semiárido nordestino**. 2024. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024.
- ASA (Articulação do Semi-Árido Brasileiro). **Programa de Formação e Mobilização Social Para a Convivência com o Semi-Árido**. Recife: ASA, 2001.
- CÁRITAS DIOCESANA DE CAICÓ. **A Cáritas**. Disponível em: <https://caritascaico.org.br/> Acesso em: 28 jan. 2025.
- BAPTISTA, Naidison de Quintella; CAMPOS, Carlos Humberto. A convivência com o Semiárido e suas potencialidades *In*: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Ednir Oscar (Org.). **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília: Editora IABS, 2013. p. 51-58.
- BAPTISTA, Naidison de Quintela; PIRES, Alexandre; BARBOSA, Antonio Gomes. Convivência com o Semiárido. *In*: DIAS, Alexandre Pessoa; STAUFFER, Anakeila de Barros; MOURA, Luiz Henrique Gomes de; VARGAS, Maria Cristina. (Org.). **Dicionário de Agroecologia e Educação**. Rio de Janeiro e São Paulo: Expressão Popular, 2021. p. 265-270.
- CÂMARA, Projeto Dom Helder. Entenda como o sistema bioágua reutiliza até 500 litros de água por dia. **No Clima da Caatinga**, 2024. Disponível em: <https://www.noclimadacaatinga.org.br/entenda-como-o-sistema-bioagua-reutiliza-ate-500-litros-de-agua-por-dia/> Acesso em: 30 de maio de 2025 .
- CARMO, Élcio Rizério. Tecnologias sociais como opção agroecológica para garantir a soberania alimentar e nutricional no Semiárido. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.
- CAVALCANTE, Leandro Vieira. Por um ensino-aprendizagem de Geografia no/do Semiárido. **Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 60, p. 277–303, 2024.
- CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Ednir Oscar. **Convivência com o semiárido brasileiro:**

autonomia e protagonismo social. 1. ed. Brasília: Editora IABS, 2013.

CONTI, Irio Luiz; PONTEL, Evandro. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Ednir Oscar (Org.). **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília: Editora IABS, 2013. p. 21-30.

DUQUE, Ghislaine. “Conviver com a seca”: contribuição da Articulação do Semi-Árido/ASA para o desenvolvimento sustentável. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 17, p. 133-140, 2008.

FERNANDES, Luiz Eduardo Sobral; SANTOS, Maria Neila Ferreira dos; SARAIVA, Miguel Cela. (Org.). **Cartilha tecnologia social: reúso de águas cinzas**. Fortaleza, Ceará: CETRA, 2023.

GOMES, Esther Borges Martins. **Ser-tão mulher: encontros, narrativas e convivência com o Semiárido**. 2018. 217f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos) - Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2018.

HAACK, Sheyla Caetano; OLIVEIRA, Gilca Garcia de. Análise de viabilidade econômica e financeira de projetos sustentáveis no setor energético: estudo de caso para implantação de biodigestores no semiárido baiano. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, p. 363-382, 2016.

HENIG, Edir Vilmar. Convivência com o semiárido e o uso das tecnologias sociais agroecológicas no sertão nordestino. **InSURgência: revista de direitos e movimentos sociais**, v. 5, n. 1, p. 168-196, 2019.

HENIG, Edir Vilmar; SANTOS, Irenilda Angela dos; MENDES, José Manuel. Nova vida no sertão: a contribuição das Tecnologias Sociais Agroecológicas para a convivência com o Semiárido. **RP3-Revista de Pesquisa em Políticas Públicas**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-23, 2019.

LOUREIRO, Nathália Adelalde; OLIVEIRA, Nixdali Freire de; SOARES, Paulo Gabriel Moreira; SILVA, Hérica Cavalcante Dantas da; RUFINO, Sandra. O uso de biodigestores no Semiárido Potiguar: a experiência do ESF-Natal. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL, XVIII, 2023, Belo Horizonte. **Anais [...]**, ENEDS, 2023. p. 1-17.

MÉLLO, Ricardo Pimentel; SILVA, Alyne Alvarez; LIMA, Maria Lúcia Chaves; PAOLO, Angela Flexa Di. Construcionismo, práticas discursivas e possibilidades de pesquisa em psicologia social. **Psicologia & Sociedade**, Recife, v. 19, p. 26-32, 2007.

MINAYO, Maria Cecília. Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. In: MINAYO, Maria Cecília; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2010. p. 61-78.

MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 98-106, 2014.

PEREIRA, Ricardo; SILVA, Elizame Gondim; OLIVEIRA, Lorena Cavalcante; MOREIRA, Maria Lúcia de Sousa. Biodigestor como incremento da renda familiar: o caso do



Assentamento Alegre – Quixeramobim/CE. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 9, n. 4, p. 1-6, 2014.

RAPOZO, Bruna Maria da Silva. Quintais agroecológicas e soberania alimentar na agricultura camponesa do sertão do Pajeú, Pernambuco. **Revista Política e Planejamento Regional**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 194-215, 2018.

SANTIAGO, Fábio dos Santos. JALFIM, Felipe Tenório; BLACKBURN, Ricardo Menezes; NANES, Mariana Braga. **Bioágua Familiar: reúso de água cinza para produção de alimentos no Semiárido**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013.

SANTOS, Christiane. Fernandes dos. **Diagnóstico da agricultura familiar no município de Janduí/RN: perspectiva social, econômica e ambiental**. 2013. 102f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2013.

SILVA, Danielle Viturino; TORRES, Janine Beatriz; DIAS, Nildo da Silva; LIMA, Alexandre de Oliveira. Agroecologia e convivência com o Semiárido Brasileiro: uma análise preliminar. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 3, n. 1, p. 76-84, 2018.

SILVA, Jose Edson.; CORREIA, Lais Ariane. Biodigestor sertanejo como alternativa para a conservação do semiárido potiguar. **Holos**, Natal, v. 6, p. 1-11, 2020.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, 2003.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o Semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. 2006. 298f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SILVA, Vacilene Rodrigues da; PEREIRA, Mônica Cox de Britto. Das colonialidades à emergência de um novo paradigma no semiárido brasileiro desde as racionalidades camponesas: um caminhar para além do desenvolvimento. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 55, p. 358-380, 2020.

VENTURA, Andréa Cardoso; FERNÁNDEZ, Luz Luz; ANDRADE, José Célio Silveira. Tecnologias sociais para enfrentamento às mudanças climáticas no semiárido: caracterização e contribuições. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, p. 213-238, 2013.