

11 A 13
DE DEZEMBRO
DE 2024

EVENTO PRESENCIAL
NA UFRPE RECIFE



2º Congresso Internacional de Agroecologia
e Desenvolvimento Territorial (CIADT)
11º Seminário de Agroecologia e
Desenvolvimento Territorial (SEADT)

TEMA

Agroecologia política, sistemas alimentares e transições agroecológicas



Tecnologias Sociais de convivência com o semiárido, implementadas pelo o Serto nos sistemas Agroalimentares Agroecológicos

Alexsandra Maria da Silva¹. Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial; Universidade Federal Rural de Pernambuco – (UFRPE); E-mail: alexsandra@serta.org.br. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6771326316886682>; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1185-6803>.

Tania Maria Sarmiento da Silva². Docente em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial; Universidade Federal Rural de Pernambuco – (UFRPE); E-mail: tania.sarmiento@ufrpe.br. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2835093153489923>; Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1887-2598>.

Paulo Bandeira de Lima³. Doutorando em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial; Universidade Federal Rural de Pernambuco – (UFRPE); E-mail: pblima751@gmail.com. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1497271812902809>; Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-2073-2862>.

Linha de Pesquisa: Ambiente, Saúde e Sistemas Agroalimentares.

1 Introdução

As ações antrópicas têm causado alterações no meio ambiente, como desmatamento, queimadas, assoreamento dos rios, mudanças de paisagens, uso desordenado de agrotóxicos, mudança genética na produção de alimentos, eliminação das sementes crioulas e adaptadas, aumento das enfermidades, contaminação do lençol freático, do ar, do solo, eliminação da fauna e da flora, etc (Fragra et al., 2022).

A forma como se produz alimentos sem responsabilidade ambiental tem resultado em monocultura, o uso desordenado de agrotóxicos, a agressão à vida na água e à própria humanidade. Isso está desorganizando todo o sistema alimentar em prol do capital financeiro e da mudança de hábitos alimentares da população, o que representa um desafio significativo para os sistemas alimentares globais (Fragra et al., 2022).

É necessário repensar os modelos de produção de alimentos, respeitando as riquezas primordiais, como a água, o solo e o ar. Acredita-se que os sistemas agroalimentares

agroecológicos são caminhos de construção de conhecimentos e a implementação de técnicas e tecnologias sustentáveis, o que aumenta a consciência sócio ambiental de agricultores e agricultoras familiares (Serta, 2021).

A presente análise foi realizada através do projeto Semiárido Sustentável desenvolvido pelo o SERTA, com o auxílio do coordenador técnico que contribuiu com as informações sobre as tecnologias sociais implementadas nos sistemas agroalimentares no Sertão do Moxotó (Serta, 2021). Este trabalho permitiu conhecer os resultados apresentados através dessas tecnologias sociais, bem como compreender em que estes agricultores familiares passaram a acreditar durante e depois deste projeto? O que foi possível colocar em prática a partir desta vivência e desta crença?

2 Referencial teórico

As tecnologias sociais foram criadas para atender a uma necessidade preventiva e emergente da sociedade, podendo ser repensada pelos sujeitos, aumentando sua eficiência e viabilidade econômica e financeira, sem a necessidade de patentear (Noije; Souza; Meursing; Schweller, 2020, p. 136).

No início do presente século, a crescente exclusão social, as vulnerabilidades, desigualdade social, somando-se a crescente onda de trabalhos informais no Brasil, se fez necessário criar tecnologias que estivessem o cunho social, e que amenizasse as instabilidades que a sociedade vivia, assim como proporcionar a inclusão na perspectiva do bem viver (DAGNINO, 2014; Noije, et al., 2020).

Nesse contexto, surge o conceito brasileiro de tecnologia social: uma nova forma de articular “tecnologia” e “social”, voltada para pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; não promotora do tipo de controle capitalista através da segmentação, da hierarquização e da dominação dos trabalhadores; orientada para a produção de valores de uso e não de mercadorias; incentivadora do potencial e da criatividade do produtor direto e dos usuários; e capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, agricultura familiar e pequenas empresas (Ibid., p. 115, apud Noije, 2020, p. 137). A dinamicidade da tecnologia social mostrou, portanto, as limitações da tecnologia convencional, uma vez que esta visa apenas ao lucro e pode causar a exclusão social.

As tecnologias sociais desempenham um papel fundamental e necessário na convivência com o semiárido, integrando-se aos sistemas agroalimentares de base agroecológica (Silva, 2023, p.42). Elas contribuem para a eficiência e eficácia dos sistemas

agroalimentares, assegurando a produção de alimentos de forma sustentável, em conformidade com as seguranças alimentares, nutricionais, hídricas, de nutrientes e energéticas, além da viabilidade econômica, ambiental e social dos sistemas (Pereira, 2023, p.20).

Aponta Silva (2023, p.42) que as tecnologias sociais representam produtividade ecológica dos ecossistemas, com a inovação tecnológica adequada para melhorar e evoluir não só na qualidade como também na quantidade da produção de alimentos.

3 Metodologia

Este estudo caracteriza-se como pesquisa-ação, houve um planejamento para sentir e vivenciar o Moxotó Pernambucano, especificamente as cidades de Ibimirim e Manari, foram realizadas visitas as nove comunidades, num universo de 19, que estavam recebendo os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER de base agroecológica através do SERTA, presencial e virtual, durante um período de 24 meses, incluindo o tempo de pandemia da COVID-19.

As visitas basearam-se em analisar o funcionamento das tecnologias sociais implementadas pelo SERTA, onde garante a segurança alimentar e nutricional das famílias, tanto a aquaponia que provêm de um sistema integrado de produção de alimentos e o sistema de tratamento de águas servidas, bioágua.

A pesquisa-ação foi desenvolvida em conjunto entre a pesquisadora e o coordenador técnico do SERTA. Os tópicos discutidos trataram das mudanças que ocorreram na vida das pessoas, considerando as condições sociais, ambientais e econômicas. Além disso, foi possível conhecer a região, a história do lugar, as pessoas, culturas, identidade, saberes e sabores através da conversação com o coordenador técnico deste projeto de tecnologias sociais, através de diálogos e sistematização.

4 Resultados e Discussão

4.1 Das tecnologias sociais de convivência com o semiárido implementadas pelo o SERTA nos sistemas agroalimentares no Sertão do Moxotó

Os sistemas agroalimentares de nove comunidades das cidades de Ibimirim e Inajá, Pernambuco, adotaram tecnologias sociais de convivência com o semiárido de baixa emissão de carbono e de saneamento rural, como a aquaponia e a bioágua, além de sistemas de irrigação, implantação de pequenos sistemas agroflorestais, farmácias vivas e manejo de solos e plantas,

tendo em vista as seguintes seguranças: alimentar e nutricional, energética, hídrica e de nutrientes de solo e plantas.

Após a instalação destas tecnologias, verificou-se que as famílias melhoraram o hábito alimentar, diversificaram a produção de alimentos, diminuíram as despesas com a aquisição de hortaliças, frutas e raízes, além de melhorarem a qualidade do solo, cultivando plantas sem uso de agrotóxicos. Outras famílias, inclusive, passaram a comercializar os alimentos excedentes, após garantir a sua segurança alimentar e nutricional (SERTA, 2021).

4.1.1 Sistema de Aquaponia

A palavra "aquaponia" é formada pela junção das palavras "aquicultura" (produção de organismos aquáticos) e "hidroponia" (produção de plantas sem solo), e se refere à integração entre a criação de organismos aquáticos, sobretudo peixes, e o cultivo de vegetais hidropônicos (Bernstein, 2011; Embrapa, 2015).

Os princípios biológicos fundamentais desta tecnologia social são a reutilização total da água, evitando o desperdício e a liberação do efluente no meio ambiente (Moraes et al., 2015, p. 601).

Em outras palavras, o sistema de aquaponia é uma forma de produzir alimentos menos poluentes para o meio ambiente. A fim de tornar a tecnologia social ainda mais eficiente, o SERTA adaptou este sistema para que toda a energia utilizada na aquaponia, pudesse ser gerada por um sistema fotovoltaico, substituindo a caixa de 1000 litros de plástico por um tanque de ferro e cimento, aumentando a independência e a redução de custos (SERTA, 2021).

A Embrapa (2015) reforça a relevância da ração fornecida aos peixes, uma vez que ela é responsável por manter a alimentação de todo o sistema produtivo da aquaponia. Enquanto os peixes se alimentam da ração, produzem excretas convertidas em nutrientes e, posteriormente, são absorvidos pelas plantas (Oliveira, 2019, p.10).

Na aquaponia, há um fluxo constante de nutrientes entre diferentes organismos vivos, por meio de ciclos biológicos naturais, especialmente a nitrificação promovida por bactérias (Oliveira, 2019). Bactérias nitrificantes dos gêneros nitrosômonas e nitrobacter são responsáveis pela conversão da amônia (NH_3) em nitrito (NO_2^-) e este em nitrato (NO_3^-), transformando substâncias tóxicas produzidas pelos peixes em nutrientes assimiláveis pelas plantas.

Figura 1 - Sistema de Aquaponia com Plantio de 25 dias.



Fonte: SERTA, 2021.

As bactérias nitrificantes são predominantemente aeróbicas e têm o pH ótimo no intervalo entre 7,0 e 8,0 (Hundley, 2013). Por outro lado, a maioria das plantas cultivadas em hidroponia cresce melhor em pH entre 5,5 e 6,5 (Oliveira, 2019). Já para a maioria das espécies de peixes de água doce de interesse econômico, que podem ser utilizados num sistema aquapônico, o pH ideal encontra-se entre 7,0 e 9,0 (Hundley, 2013). Com isso, recomenda-se que o pH da água seja mantido entre 6,5 e 7,0 para atender satisfatoriamente a todos os componentes biológicos presentes num sistema aquapônico (Embrapa, 2015).

A capacidade produtiva é composta por 90 células no cano de PVC de 75 cm, que deságua em um reservatório de 1000 litros, que serve como viveiro para 100 peixes da espécie Tilápia (*Oreochromis niloticus*). Os canos de produção deságuam diretamente neste reservatório e estão interligados ao filtro biológico de partículas sólidas (tambor de 200 litros), composto por cascalhos e telas acrílicas, que podem ser substituídos por sacos de cebola e sombrite, que servirão como filtro biológico de resíduos sólidos, onde serão separadas e retiradas fezes e outras partículas pesadas, de modo a evitar entupimentos no sistema (SERTA, 2021).

O sistema também inclui um galinheiro com 10 galinhas caipiras, com o objetivo de reaproveitar o espaço e diversificar a alimentação das famílias, com a produção de ovos e carne. Além disso, o sistema não gera lixo orgânico, usando as folhas e os frutos que não atendam ao consumo das famílias, para alimentar as aves do sistema, assim como os alevinos em grande quantidade, caso não sejam separados por sexo ou sexados antes de serem introduzidos no tanque (Oliveira, 2019; SERTA, 2021).

4.2 Reuso de águas servidas domiciliar (Bioágua)

As águas servidas são aquelas que vêm de pias, chuveiros, máquinas de lavar, entre outras fontes de descarte que não sejam de vasos sanitários, bidês e urinol (Santos et al., 2016). Com o sistema de reuso, essas águas podem ser reaproveitadas para irrigação, após uma filtragem (Santos et al., 2016). Ao reutilizar as águas que seriam descartadas, evita-se, primeiramente, a ocorrência de esgoto ao ar livre, ao mesmo tempo, em que aumenta a oferta de água, permitindo, em vez de descartar completamente, o reaproveitamento.

No entanto, o reuso da água servida pode se tornar uma oportunidade de convivência em áreas de escassez de água. O reuso pode aumentar a produção de alimentos, minimizar a poluição ambiental e a ciclagem de nutrientes, além de aumentar os sistemas tradicionais de criação de galinhas e simplificar o saneamento básico (Santiago; Jalfim, 2017).

O "Bioágua Familiar" surgiu com o objetivo de solucionar o problema da poluição e reciclar a água para a produção de alimentos, com o objetivo de contribuir para a segurança alimentar e nutricional, através da produção de alimentos pela família por meio desse sistema de tratamento. A ONG ATOS e a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) se associaram a três famílias agricultoras. Juntos, criaram o Sistema Bioágua Familiar de reuso de água servida domiciliar para a produção de alimentos e a despoluição dos quintais (Santiago; Jalfim, 2017).

De acordo com Santiago e Jalfim (2017), o desempenho do filtro atende às recomendações da Organização Mundial da Saúde para o uso agrícola, sugerindo um aumento da segurança sanitária das hortaliças produzidas pelo uso de irrigação com gotejadores.

Os autores também apresentam que a qualidade sanitária dos alimentos também foi avaliada em SBF, devido à ausência de salmonela e à redução da carga de coliformes fecais. Dessa forma, observou-se que o sistema ideal de irrigação deve ser o de gotejamento. O Filtro Biológico conseguiu remover ovos de helmintos. Em geral, as hortaliças dos tipos fruto (tomate e pimentão), folhosa (alface, coentro e cebolinha) e raízes (beterraba e cenoura) atenderam às normas da ANVISA (RDC n.º 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, vinculada ao Ministério da Saúde) em relação à ausência de salmonela.

A agência sugere que as hortaliças sejam lavadas com água potável para diminuir o risco de contaminação. O custo de implantação é relativamente baixo: US\$ 2.000, o que equivale a aproximadamente R\$ 10.000. O SBF foi concebido para um quintal produtivo em residências com condições similares de escassez de água, adaptando-se à convergência hidráulica da água cinza ao Filtro Biológico, inerente a cada localidade. Sabendo que este custo poderá oscilar para

mais ou menos, de acordo com a inflação, nos valores dos materiais e na mão de obra (Santiago; Jalfim, 2017).

5 Conclusões

As tecnologias sociais implementadas nas propriedades de 10 agricultores familiares no Sertão do Moxotó, Pernambuco, aumentaram a capacidade de produção de alimentos, com o objetivo de combater a fome, aumentar a segurança alimentar e nutricional das famílias. Foram tecnologias que ajudaram no desenvolvimento territorial, no que diz respeito ao saneamento rural, à acessibilidade, ao baixo custo, à fácil replicabilidade, ao manuseio e à manutenção. Além de fornecer alimentos saudáveis a curto prazo para famílias, também melhorou a renda, proporcionou novos conhecimentos e conseguiu atrair outras pessoas da comunidade.

6 Referências

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

EMBRAPA, (2015). Produção Integrada de Peixes e Vegetais em Aquaponia. ISSNut1u6b7ro8,-1 29 05 13 5. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142630/1/Doc-189.pdf>.

FRAGRA et al., (2022). Sistemas agroalimentares sustentáveis e saudáveis: reflexões a partir da perspectiva agroecológica. Revista do Desenvolvimento Regional - Faccat - Taquara/RS - v. 19, Ed. especial (SOBER), 2022

GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

R, G. Crispim.; NAVARRO, R. D. AQUAPONIA: A integração entre Piscicultura e Hidroponia. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.3, n.2., p.52-61, Dezembro, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2809/1292>.

NOIJE, P. V.; SOUZA, T. B.; MEURSING, L. W. O. de; SCHWELLER, C. S. Tecnologias sociais e geração de renda em perspectiva comparada entre Argentina, Brasil, Colômbia e México: uma análise transversal do potencial reapplicativo sob a influência das redes. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Seminário do LEG. Creative Commons Attribution 4.0 International License. N.10, p. 137-167, dez. 2020. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/eventos/index.php/leg/article/view/3542/3425>. Acesso em: 27 out. 2024.

OLIVEIRA, Ítala Marine Silva de. Aquaponia como fonte de produção e renda na comunidade Bom Fim, Angicos/RN / Ítala Marine Silva de Oliveira. - 2019. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4844/1/%c3%_MON O.pdf. Acesso em: 27 out. 2024.

OLIVEIRA, E. D. et al. A Ciência Demográfica enquanto uma Teoria para Refletir e Questionar a Estruturação Social Contemporânea. *Geoingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia*. Maringá, v.11, n. 1, p.130-148, 2019. ISSN 2175-862X (on-line). Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Geoinga/article/view/49429/7513751404> 98.

PEREIRA, A. R., *A Permacultura Aplicada na Agricultura Familiar*. 1ª edição: 2012.

PREISS, P. V., SCHNEIDER, Sergio., SOUZA, G. C. (Org.). *A Contribuição brasileira à segurança alimentar e nutricional sustentável*. © dos autores 1ª edição: 2020. (pp. 9275). Editora da UFRGS.

SANTIAGO, Fábio; JALFIM, Felipe. *O Sistema Bioágua Familiar: reúso de água cinza doméstica para a produção de alimentos no semiárido brasileiro. Capitalização de experiências. Lições para o desenvolvimento em Moçambique e no Brasil – Volume 2*. Disponível em: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/97723/Exp_Cap5_Santiago_pt.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

SANTOS, C. F. et al. A contribuição da Bioágua para a segurança alimentar e sustentabilidade no Semiárido Potiguar brasileiro. *Sustentabilidade em Debate - Brasília*, v. 7, Edição Especial, p.100-113, dez/2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231199759.pdf>.

SERTA. 1º Relatório do Projeto Semiárido Sustentável, Mobilização e Ação para Sustentabilidade. Convênio de nº 20.255/Fundação Banco do Brasil. 2021.

SILVA, Leandra Pereira da. *Relações de trabalho no semiárido: um olhar a partir das ações de convivência com o semiárido desenvolvidas pelo CEDASB no Sudoeste baiano*. 2023. Disponível em: [http://200.128.81.65:8080/bitstream/tede/1574/2/DISSER TA% c3%87% c3%83O%20-%20Leandra%20Pereira%20da%20Silva.pdf](http://200.128.81.65:8080/bitstream/tede/1574/2/DISSER%20TA%20c3%87%20c3%83O%20-%20Leandra%20Pereira%20da%20Silva.pdf).