

## **AGROFLORESTA E MULTIFUNCIONALIDADE NO SERTÃO DE EXU - PERNAMBUCO - BRASIL: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM CULTIVO ORGÂNICO**

**Naira Christianne Dantas Araújo de Almeida**  
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

**Reinaldo Pacheco dos Santos**  
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

**Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco**  
Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE)

**Márcia Bento Moreira**  
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

**Luciana Souza de Oliveira**  
Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE)

**Alineaurea Florentino Silva**  
EMBRAPA Semiárido

**Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira**  
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

# RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo relatar a experiência de uma visita técnica ao Sítio dos Paus Doia da família de seu Vilmar, protagonista da construção de um sistema agroflorestral no Sertão Pernambucano e comparar as diversas funções associadas à produção orgânica/biológica, respeitando a caatinga e convivência com Semiárido. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória, bibliográfica, descritiva e de campo, realizada no Sítio dos Paus Doia localizado na Serra Dos Paus Dóias, nº S/N - Zona Rural de Exu – PE. Os resultados demonstram que o trabalho desenvolvido no Sítio Pau Dóia e em conjunto com Associação Agrodóia é realizado respeitando os princípios da Agroecologia.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Sistema Agroflorestal, Agricultura Orgânica, Autonomia.

## INTRODUÇÃO

Na agricultura orgânica a fertilidade tem função direta com a matéria orgânica contida no solo. É a ação de micro-organismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo que possibilitam o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados.

A existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza e possibilita uma alimentação adequada e um ambiente saudável com plantas mais vigorosas e mais resistentes a “pragas e doenças”. Segundo Altieri (2001, p. 18), “o objetivo é trabalhar [...] e alimentar sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas.”

Neste sentido, as condições de umidade e aeração e o equilíbrio do meio ambiente são fatores determinantes para a sobrevivência desses micro-organismos e, conseqüentemente, sua utilização como agentes protetores e preservadores do solo. Por essa razão, uma das principais práticas utilizadas nos cultivos orgânicos é o fornecimento e a preservação de micro-organismos do solo, para que as condições ideais de transformação biológica sejam asseguradas.

De acordo com o regulamento da Comunidade Econômica Europeia (CEE), de 1991, a fertilidade e a atividade biológica dos solos devem ser mantidas ou melhoradas, empregando o cultivo de produtos hortícolas, fertilizantes verdes ou plantas com sistema radicular profundo, no âmbito de um programa de rotação plurianual adequado; e/ou da incorporação nos solos de matérias orgânicas de compostagem ou não. O referido regulamento, traz ainda que a luta contra os parasitas, doenças e infestações deve ter por base a escolha de espécies e de variedades apropriadas, rotação, processos mecânicos de cultura, fogo, disseminação de predadores, entre outros.

A Instrução Normativa nº 007/99, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em seu item 1.1, define sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, como sendo:

todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso dos recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não-renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados (OGM)/transgênicos ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente (BRASIL, 1999, s.d.).

Desta forma, subentende-se que todo produto obtido em sistema orgânico de produção agropecuária ou industrial, seja *in natura* ou processado, é considerado orgânico. Este conceito abrange os processos atualmente conhecidos como ecológico, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo, biológico, agroecológico e permacultura. Sendo assim o produtor orgânico, segundo a Instrução Normativa supracitada, pode ser tanto o produtor de matérias-primas como seus processadores.

Nesta perspectiva, o sítio Agrodoia localizado no município de Exu, Sertão de Pernambuco, possui dentro da propriedade a Associação dos Agricultores Familiares da Serra dos Paus Doias (Agrodóia), e conta com a participação de 30 famílias associadas. Cerca de 150 pessoas estão envolvidas nas ações da referida associação. A Agrodoia trabalha com a agricultura familiar sustentável consorciada com a prática da meliponicultura, além do foco de ação na Educação Ambiental, na agricultura agroflorestal e agroecológica, nas relações de gênero e geração de renda, além da recuperação de mata nativa e na preservação das abelhas nativas.

Neste aspecto, este relato possui caráter qualitativo e descrito, ocorrendo a partir da visita técnica *in loco*, com observação sistemática e análise do conteúdo e do discurso (BARDIN, 2016), bem como, utilizando-se o método dialético e o hipotético-dedutivo. Portanto, este artigo teve como objetivo relatar a experiência vivenciada numa visita técnica ao Sítio Agrodoia com vistas a compreender a dinâmica e funcionamento do sistema agroflorestal com vistas

a comparar as diversas funções associadas e as práticas de manejo adotadas à produção organo-biológica.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### AGROECOLOGIA E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

De acordo Caporal e Costabeber (2002), o conceito de Agroecologia corresponde fundamentalmente a um campo de conhecimentos de natureza multidisciplinar que pretende contribuir na construção de estilos de agricultura de base ecológica e na elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, tendo-se como referência, os ideais da sustentabilidade numa perspectiva multidimensional de longo prazo. Como ciência, a Agroecologia apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias que permitem o estudo, a análise, o desenho, o manejo e a avaliação de agroecossistemas (ALTIERI, 1995).

Sob o ponto de vista agroecológico, entende-se como agricultura sustentável aquela que, a partir de uma compreensão holística dos agroecossistemas, seja capaz de atender, de maneira integrada, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de *input* comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos ou benignos do meio ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção a longo prazo da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) utilização do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação (GLIESSMAN, 1990).

Para Altieri, a expressão agricultura sustentável se refere à “busca de rendimentos duráveis, a longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas”, o que requer a “otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de qualquer produto específico” (ALTIERI, 1989<sup>a</sup>, p. 240).

Por sua parte, o Centro de Agroecologia da Universidade da Califórnia, *Campus* de Santa Cruz (EUA), definiu agricultura sustentável como aquela que reconhece a natureza sistêmica da produção de alimentos, forragens e fibras,

equilibrando, com equidade, preocupações relacionadas à saúde ambiental, justiça social e viabilidade econômica, entre diferentes setores da população, incluindo distintos povos e diferentes gerações (GLIESSMAN, 2000).

Caporal e Costabeber (2002), discorre que não raramente tem-se confundido a Agroecologia com modelo de agricultura, com processo de produção, com produto ecológico, com prática ou tecnologia agrícola, com política pública, com modo de vida e até com movimento social. Neste contexto, Altieri (1995), traz que os agroecossistemas são considerados como a unidade fundamental de estudo, nos quais, os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações sócio econômicas são vistas e analisadas em seu conjunto.

Embasado nestes pressupostos, tem-se um agroecossistema sustentável “quando os componentes tanto da base social como da base ecológica combinam-se em um sistema cuja estrutura e função reflete a interação do conhecimento e das preferências humanas com os componentes ecológicos do agroecossistema” (GLIESSMAN, 2000, p. 57).

## **SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

O termo “Sistema Agroflorestal” (SAF) corresponde a uma forma de uso da terra e manejo dos recursos naturais, nos quais espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são utilizadas em associação com cultivos agrícolas ou animais, na mesma área, de maneira simultânea ou em uma sequência temporal (MONTAGNINI, 1992).

Segundo Nair (1989) e Young (1990) o Sistema Agroflorestal (SAF) é um sistema de uso da terra com a introdução ou retenção deliberada de árvores em associação com outras culturas perenes ou anuais e/ou animais, apresentando mútuo benefício ou alguma vantagem comparativa aos outros sistemas de agricultura resultante das interações ecológicas e econômicas. Corroborando, Peneireiro (2008) discorre que a floresta é composta por várias espécies, que se desenvolvem em diferentes contextos (nichos) e ocupam o espaço vertical de forma bastante completa, com seus estratos, de acordo com a necessidade específica de cada uma dessas espécies, em luz, direta ou filtrada, fazendo com que a energia do sol seja aproveitada da melhor maneira possível. Nos SAFs

as plantas cultivadas são introduzidas em consórcio, de forma a preencher todos os nichos, inclusive, considerando nessa combinação, espécies nativas remanescentes, espécies da regeneração ou reintroduzidas.

Existem vários tipos de SAFs, tais como, quintais agroflorestais, cultivo de faixas em culturas perenes, *taungya*, aléias, multiestratos, capoeira melhorada, cerca viva, árvores em pasto, pastagens em plantações florestais, entre outras (SANTOS, 2000; BERNARDES, 2008). As árvores utilizadas em SAFs podem ter diversas funções, desde arborização de pastos e culturas, barreiras vivas, cercas vivas, quebra-ventos, revegetação de áreas degradadas, fonte de proteína para animais, adubação verde, bosque de proteção, até o fornecimento de matriz energética para obtenção de biocombustíveis, apicultura, forragem, alimentação e celulose (SANTOS, 2000). Ressalta-se ainda o uso dessas espécies para obtenção de resinas, óleos essenciais, utilização de princípios ativos medicinais, além de obtenção comercial de frutos etc. As intervenções de manejo demandam conhecimento sobre as espécies exigindo observação e precisão por parte dos agricultores.

## **SISTEMAS AGROFLORESTAIS AGROECOLÓGICOS**

Os Sistemas Agroflorestais podem ser agroecológicos quando manejados sob os princípios da agroecologia. Esses sistemas produtivos são excelentes para conservação dos recursos naturais locais, pois fornecem alimento e energia, recuperam áreas degradadas, preservam e resgatam recursos hídricos, recompõem a biodiversidade do solo, da flora e da fauna e contribuem para o equilíbrio ecológico do ecossistema.

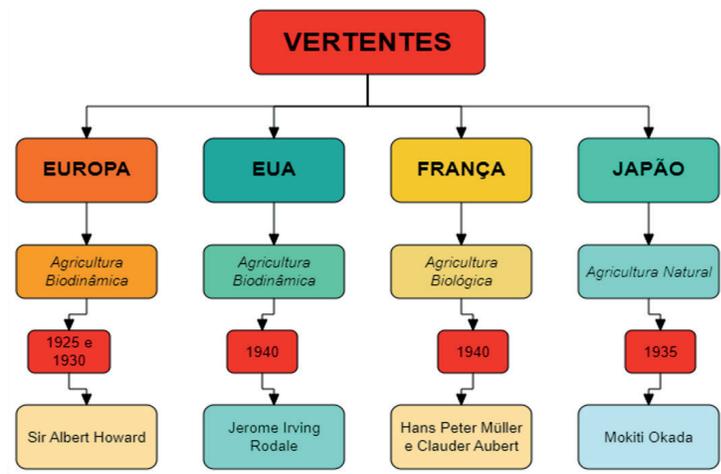
Os SAFs podem ser utilizados para formação de mata ciliar, proteção de nascentes, reflorestamento de áreas protegidas e de reserva legal, desde que as espécies arbóreas sejam nativas do local. O valor econômico agregado e o manejo versátil são outras importantes vantagens dos SAFs, além dos benefícios e serviços ambientais proporcionados por esses Sistemas, como recuperar áreas degradadas, recompor paisagem, preservar e recuperar recursos hídricos, reciclar nutrientes, promover o equilíbrio do agroecossistema e melhorar o conforto térmico.

## SISTEMAS ÓRGANO-BIOLÓGICOS

Na passagem do século XX “predominava no setor produtivo e na comunidade agrônômica o otimismo diante das teorias de Justus von Liebig que introduziu a prática da adubação química na agricultura” (EHLERS, 1994, p. 232). Ao Justus foi atribuído como parte do seu legado, a melhoria dos compostos fertilizantes para a agricultura e da educação científica na Europa, sendo ele um dos pioneiros no estudo da fotossíntese.

Mas foi na década de 1920 que surgiram simultaneamente alguns movimentos contrários à adubação química e que valorizavam a utilização da matéria orgânica e de outras práticas culturais favoráveis aos processos biológicos. Por sua vez, Ehlers (1994) destaca que estes movimentos denominados “rebeldes”, e puderam ser agrupados (conforme figura 1) em quatro grandes vertentes:

**Figura 1** - Agrupamento dos movimentos “rebeldes”.



**Fonte:** Adaptado de Ehlers (1994).

Neste sentido, Pacheco, Moreira e Araújo (2022) pontuam que, o que convencionou-se denominar de agricultura orgânica no Brasil, nos países europeus de língua anglo-saxônica e nos países de língua inglesa, é designada de agricultura biológica nos países europeus de língua latina, como França, Itália e Portugal. Também se descreve como agricultura ecológica em países como Espanha, Dinamarca e Suécia, e como agricultura natural no Japão.

Neste aspectos a definição dada a agricultura orgânica e à agricultura biológica é totalmente convergente visto que designa-se como orgânica “o sistema de produção que evita ou exclui amplamente o uso de fertilizantes, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos para alimentação animal, compostos sinteticamente” (USDA, 1994, p. 10; *apud* EHLERS, 1994, p. 239). Na concepção de Ferreira *et al.* (2021) a agricultura biológica é considerada como um modo de agricultura “alternativa” relativamente à agricultura dita de “produção integrada”. É o modo de produção que mais longe vai e melhor atinge os objetivos de uma agricultura sustentável. Nessa premissa, pode-se afirmar que:

Os sistemas órgão-biológicos baseiam-se na rotação de culturas, esterco animais, leguminosas, adubação verde, lixo orgânico vindo de fora da fazenda, cultivo mecânico, minerais naturais e aspectos de controle biológico, mantendo a estrutura e produtividade do solo, fornecer nutrientes para as plantas e controlar insetos, erva daninhas e outras pragas (USDA, 1994, p. 10 *Apud* EHLERS, 1994, p. 239).

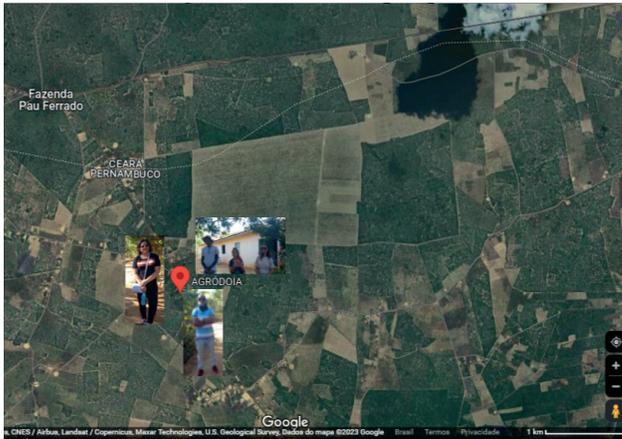
Neste viés, as vantagens do sistema órgão-biológico, está em ter os alimentos livres de agrotóxicos; praticar a reciclagem do solo; se preocupar com o equilíbrio do solo; e utilizar sistemas naturais como controle biológico (FONSECA, 2009). Ademais, o solo é visto como um sistema vivo, a partir de um enfoque holístico, o manejo valoriza os ciclos biológicos, procurando a sustentabilidade social, ambiental e econômica da unidade (FEIDEN, 2005). Outrossim, traz uma abordagem técnica de um relacionamento equilibrado com o meio ambiente, proporcionando maior qualidade aos produtos (JESUS, 2005).

## **METODOLOGIA**

### **LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA**

O *lócus* da investigação foi o Sítio dos Paus Dóia (figura 2) localizado na Serra Dos Paus Dóias, nº S/N - Zona Rural de Exu – PE, sendo parte de uma visita técnica promovida pelo Programa de Pós-Graduação [Doutorado Profissional] em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), realizada em 20 de outubro de 2023.

**Figura 2 - Lócus da pesquisa.**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

O sítio recebeu esse nome em razão da quantidade de Pau-d'óleo (*Copaifera trapezifolia*), também conhecida como copaíba. A associação dos Agricultores da Serra dos Paus Dóias (Agrodóia) conta com 30 famílias que juntas promovem ações voltadas para uma agricultura de base sustentável, consorciada com a prática da meliponicultura, além de um SAF.

## **TIPOLOGIA DA PESQUISA**

A pesquisa é do tipo básica, pois, por meio deste relato objetivou-se gerar novos conhecimentos novos. Também caracteriza-se como qualitativa, visto que os achados não podem ser traduzidos em números, e por também ser descritiva, onde são descritos os resultados a partir da observação sistematizada (CRESWELL, 2014). Do ponto de vista dos objetivos apresenta-se como exploratória, pois buscou maior familiaridade com o problema, e em relação aos procedimentos técnicos caracteriza-se como bibliográfica, pois utilizou materiais publicados que abordam a temática em tese (GIL, 2019). A análise do conteúdo e do discurso também fez-se presente neste relato visto que “é um método muito empírico, dependendo do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo” (BARDIN, 2016, p. 36).

## RESULTADOS

Na visita foi possível observar que a família, considerando a escassez de água na região em boa parte do ano, tem a cultura de coleta e tratamento de esgotos para reúso agrícola do efluente, assim como, a melhoria promovida no sentido de assegurar a água para diversos fins, a partir do uso de cisternas e outras tecnologias de captação artificial e natural das chuvas.

Ademais, utilizam várias tecnologias a exemplo da Bacia de Evapotranspiração – BET (figura 3). A BET consiste numa fossa ou tanque impermeabilizado, provida de uma câmara anaeróbica, camadas filtrantes e superfície própria para cultivo, e assim, destinada ao tratamento e reúso de águas fecais, provenientes do vaso sanitário, em escala familiar.

**Figura 3** - Bacia de Evapotranspiração.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Além da BET, a família utiliza também o Sistema de Tratamento de Esgoto – STE, cujo objetivo é o tratamento do esgoto com vistas a remover os poluentes da água previamente utilizada. O STE possibilita o tratamento do esgoto doméstico por meio de diversas tecnologias, a exemplo da demonstrada na figura 4.

**Figura 4** - Sistema de Tratamento de Esgoto.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

Esse sistema consiste no conjunto de tratamento de águas cinzas e fecais, por mecanismos físicos e biológicos feitos em três etapas: preliminar – retenção da gordura; secundária – biodegradação da matéria orgânica em reator UASB; e terciária – desinfecção por radiação solar. O termo UASB descrito na literatura corresponde a sigla em inglês da expressão "*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*" ou Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente.

Existe a preocupação com a cobertura do solo para preservação dos micro-organismos e a fertilidade do solo. A cobertura do solo com folhas e palhada tem a função de proteger o solo e pode ser comparada como um guarda-chuva, protege o solo da ação direta dos raios solares, mantendo a sua temperatura amena e retendo a sua umidade, o que favorece significativamente a germinação das sementes, o desenvolvimento e a produção das lavoura.

Também protege o solo da ação desagregadora a partir do impacto direto das gotas de água das chuvas, reduzindo o processo de erosão, que provoca a perda de solo e de água, a contaminação do lençol freático e o assoreamento de nascentes, rios, mananciais e reservatórios de água. O objetivo da cobertura do solo é manter a qualidade e a fertilidade dele, contribuindo ao mesmo tempo para manter e aumentar a produtividade. Portanto, a escolha do tipo de proteção do solo (figura 5) facilita o gerenciamento e o benefício.

**Figura 5 - Cobertura do Solo.**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

O sítio possui também um Sistema Agroflorestal (figura 6) biodiverso com cultivos diversificados, tais como, frutíferas, eucaliptos, palmas, plantas medicinais que proporcionam diferentes benefícios e contribuem com o melhor controle de temperatura, da umidade relativa do ar e da umidade do solo. O SAF harmoniza mudanças significativas no microclima da propriedade rural, sendo que o conjunto de árvores instaladas permitem um microclima que ameniza o as temperaturas típicas do clima semiárido.

**Figura 6 - Araçá.**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

A organização em associação trouxe vários benefícios para a comunidade, conquistadas pela Agrodóia como cisternas, energia elétrica, barreiro, construção de uma capela e de uma biblioteca, além de um espaço que serve para cursos, palestras e terapias integrativas. Também obtiveram outras conquistas, como o beneficiamento da produção através da Unidade de Beneficiamento de frutas nativas e cultivadas. Dentre os produtos comercializados destacam-se geleias, doces, licores, méis, óleos e essências, farinha, colorau, hortaliças, produtos como feijões, favas, biscoitos, sequilos, molho de pimenta, goma, queijos, produção e venda de mudas e sementes.

## DISCUSSÃO

Pôde-se observar que o trabalho desenvolvido no Sítio Pau Dória em conjunto com Associação Agrodóia é baseado nos princípios da Agroecologia, que segundo Sevilla Guzmán e González de Molina (1996) corresponde a um campo de estudos que utiliza práticas de manejo ecológico dos recursos naturais, através de uma ação social coletiva de caráter participativo, de um enfoque holístico.

Foi possível perceber que as atividades desenvolvidas nessa propriedade apresentam relações estreitas de trocas de energia, reciclagem e ciclos de nutrientes, ou seja, existe intensa integração dos sistemas. A adubação é orgânica, com utilização de biofertilizantes, reuso das águas cinzas, e o esterco é utilizado na adubação dos roçados, sendo que os alimentos produzidos são utilizados para alimentar a família, e o excedente é direcionado para comercialização pela Associação (Agrodóia). As abelhas se integram no ecossistema polinizando as plantas, produzindo alimento para a família e gerando emprego e renda. Desta maneira, são várias as relações existentes no agroecossistema manejado por meio de práticas e princípios agroecológicos.

A responsabilidade com o meio ambiente está presente no discurso e na prática diária desses agricultores, sendo repassada de uma geração para outra (isso ficou visível na fala dos filhos). Segundo Soares (2001), a agricultura pode prover um conjunto de serviços ambientais como a conservação de solos e das águas, o manejo sustentável da biodiversidade, a produção de biomassa etc., cujo valor para as gerações presentes e futuras é incalculável.

Nesta perspectiva, o que é possível afirmar é que, dados ou acúmulos científicos, técnicos e produtivos da produção agroecológica, há muitos aportes que permitem afirmar que é possível se alterar expressivamente os padrões produtivos da atualidade para métodos, técnicas e processos produtivos eficientes e compatíveis com a sustentabilidade na agricultura. Contudo, a consecução de tal premissa demanda esforços substanciais de políticas, ações e aplicações dos recursos públicos em prol de uma agricultura que incremente a eficiência energética de setor, a exclusão dos agrotóxicos no processo produtivo, a minimização e a mitigação dos impactos sociais e ambientais da atividade agrícola (COSTA, 2017).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A visita ao Sítio Paus Dóias no Sertão Pernambucano permitiu evidenciar a aplicação em práticas agroecológicas de uso, manejo, conservação do solo e agricultura orgânica. Através do SAF o agricultor pode produzir de forma ecológica, resgatando práticas tradicionais e os conhecimentos empíricos da população rural, com o emprego de tecnologias eficazes e não agressivas ao meio ambiente. Essa prática melhora a qualidade de vida do produtor e de sua família, assim como da população urbana, visto que produz alimentos livres de contaminantes e resguarda o ambiente de degradações.

Neste sentido, reitera-se que a agricultura órgão-biológica não permite produção agrícola nem produção animal sem solo; não utiliza adubos de síntese química, nomeadamente os azotados com amônio e nitratos e nem pesticidas de síntese química; não permite Organismos Geneticamente Modificados (OGM), sejam plantas, sejam animais, sejam microrganismos (FERREIRA *et al.*, 2021).

Esse tipo de agricultura alternativa dá prioridade às boas práticas agrícolas de melhoria da fertilidade do solo, em particular as culturas de cobertura ou adubos verde; valoriza a policultura com rotações e consorciações de culturas (incluindo leguminosas, que são proteaginosas e fixadoras de azoto) em vez da monocultura; utiliza a criação animal em pastagem e em pecuária extensiva (até duas cabeças normais equivalente a dois bovinos adultos por hectare, para reduzir os níveis de poluição) e a compostagem de matérias orgânicas de origem vegetal e ou animal para fertilização do solo e das culturas.

Ademais, quando e se necessário, complementa-se com fertilizantes orgânicos e minerais do comércio; na proteção fitossanitária contra “pragas” e doenças dá-se prioridade à limitação natural pela fauna auxiliar (criando infraestruturas ecológicas para esses auxiliares); em relação à luta biológica e, em complemento, à aplicação de biopesticidas (origem vegetal ou de micróbios não OGM); e portanto, opta por pesticidas de origem mineral não sintética como o enxofre e o cobre.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

ALTIERI, M. A.; MASERA, O. Desenvolvimento rural sustentável na América Latina: construindo de baixo para cima. In: ALMEIDA, A.; NAVARRO, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura**: idéias e ideais na perspectiva do Desenvolvimento Rural Sustentável. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1998. p. 72-105.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto. São Paulo: Edições 70, 2016. 279 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 1, n. 1, p. 16-37, jan./mar. 2000.

COSTA, M. B. B. da. **Agroecologia no Brasil**: história, princípios e práticas. São Paulo: Expressão Popular, 2017.

CRESWELL, J. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014. 342p.

EHLERS, E. A Agricultura Alternativa: uma visão histórica. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, número especial, p. 231-262, 1994. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ee/article/view/159171>>. Acesso em: 21 set. 2023.

FEIDEN, A. Agroecologia: Introdução e Conceitos. Cap. 2. p. 50-70. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de (Ed.). **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap2ID-upGSXszUrp.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2020.

FERREIRA, J.; CUNHA-QUEDA, A. C.; HICKEL, D.; MARQUES, G.; MOURÃO, I. de M.; BRITO, L. M. **Boas práticas agrícolas para o solo e para o clima**. Coleção Agricultura Biológica. Porto: Quântica Editora, 2021.

FONSECA, M. F. de A. C. (Org.). **Agricultura Orgânica**: Regulamentos técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil. Niterói: Pesagro-Rio, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. (1946). 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2019. 173p.

- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da Universidade UFRGS, 2000.
- JESUS, Eli Lino de. Diferentes Abordagens de Agricultura Não Convencional: História e Filosofia. In: AQUINO, Adriana Maria de.; ASSIS, Renato Linhares de. (Ed. tec.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p.
- MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência & Saúde**, [S. l.], v. 24, n. 11, p. 4251-4261, 31 dez. 2019.
- MORAES, Víctor Leonam Aguiar de *et al.* Sistemas de Tratamento de Esgoto e Reúso agrícola Uma contribuição ao Saneamento Básico Rural. **Câmara Brasileira do Livro**, p. 4-66, 31 mar. 2023.
- NAIR, P. K. R. (Ed.). **Agroforestry Systems in the Tropics**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1989.
- SEVILLA GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Sobre la agroecología: algunas reflexiones en torno a la agricultura familiar en España. In: GARCÍA DE LEÓN, M. A. (Ed.). **El campo y la ciudad**. Madrid: MAPA, 1996. p. 153-197. (Serie Estudios);
- SOUSA, J. E. de; SILVA, A. F. de. **Agricultura agroflorestal ou agrofloresta**. Recife: Centro Sabiá, 2007. 24p.
- ORMOND, José Geraldo Pacheco. Agricultura orgânica: quando o passado é futuro. **Agricultura Orgânica: Quando o Passado é Futuro**, [S. l.], n. 15, p. 3-34, 27 nov. 2023.
- OLIVEIRA, F. N. S. **Sistema de Produção para Manejo de Cajueiro Comum e Recuperação de Pomares Improdutivos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.
- OLIVEIRA, W. C. de; BERTOLINI, G. R. F. A systematic review about the contribution of cooperatives to the sustainability of family-based agriculture. **Research, Society and Development** [S. l.], v. 11, n. 2, p. e43411226098, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.26098. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26098>>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- PACHECO, C. S. G. R.; MOREIRA, M. B.; ARAÚJO, J. F. Território Paleodunar em Casa Nova/BA: agroecologia, meio ambiente e (in)sustentabilidade. Teses e Dissertações da América Latina. **Humanas em Perspectiva**, v. 22. Disponível em: <<https://doi.org/10.51249/hp22.2022.107>>.
- PENEIREIRO, F. M. Os Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural (...um pouco dos fundamentos do manejo praticado por Ernst Götsch...). **Boletim AgroEcológico**, n. 13, p. 12, out. 1999. Disponível em: <[www.agroecologia.com.br](http://www.agroecologia.com.br)>.