



# Transições agroecológicas: evoluindo em sistemas produtivos



Jairton Fraga Araújo  
Luciano Sérgio Ventin Bomfim  
Edonilce da Rocha Barros  
(Organizadores)

 **Bookerfield**



# Transições agroecológicas: evoluindo em sistemas produtivos



Jairton Fraga Araújo  
Luciano Sérgio Ventin Bomfim  
Edonilce da Rocha Barros  
(Organizadores)

 **Bookerfield**

**Editora Chefe**

Marcia A. A. Marques

**Coordenadora Editorial**

Isabela Arantes Ferreira

**Bibliotecária**

Cibele Maria Dias

**Diagramação**

Marcos Antonio Ribeiro Pereira

**Arte da Capa**

Matheus Lacerra

**Imagem da Capa**

Lucas Duarte Ferreira Campos

**Revisão**

Os autores

O conteúdo deste livro está licenciado sob uma licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial Não Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).



2021 by Bookerfield Editora

Copyright © Bookerfield Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Bookerfield Editora

Os autores cedem à Bookerfield Editora os direitos para esta edição

Esta obra é de natureza digital (e-book). Versões impressas são permitidas, não tendo a Bookerfield Editora qualquer responsabilidade pela confecção e distribuição de exemplares físicos deste conteúdo.

Todos os manuscritos da obra passaram por rigorosa avaliação cega pelos pares, baseadas em critérios científicos e imparciais, recebendo a aprovação após atender os critérios técnicos estabelecidos pelo Conselho Editorial.

Todo o conteúdo do livro e de artigos individuais é de responsabilidade exclusiva de seus respectivos autores, não sendo a Bookerfield Editora responsável por quaisquer eventuais irregularidades.

Situações como plágio, má conduta ética/científica ou dados e resultados fraudulentos são de responsabilidade do autor, comprometendo-se a Bookerfield Editora em investigá-las rigorosamente e tomar as ações cabíveis.

O download, compartilhamento e referência da obra são permitidos mediante atribuição de crédito aos autores e à Editora. A comercialização desta obra é expressamente proibida.

## CONSELHO EDITORIAL

### **Ciências Agrárias**

Afrânio Silva Madeiro  
Alirya Magda Santos do Vale Gomes  
Ana Luiza Trovo Marques de Souza  
Carlos Eugenio Fortes Teixeira  
Daniela Kunkel  
Daniele Cristina Ficanha  
Elson Barbosa da Silva Junior  
Fabiana Schiochet  
Fernando Rezende da Costa  
Flávio José Rodrigues Cruz  
Heiriane Martins Sousa  
João Francisco Severo Santos  
Joelma Leão Buchir  
Kleber Fernando Pereira  
Marden Manuel Rodrigues Marques  
Maria Cristina Bueno Coelho  
Monyck Jeane dos Santos Lopes  
Pablo Daniel Freitas Bueno

### **Ciências Biológicas**

Cesar Augusto Cunha Cervantes  
Débora Cristina Damasceno  
Érika Alves Tavares Marques  
Fabíola Aliaga de Lima  
Flávio José Rodrigues Cruz  
Heiriane Martins Sousa  
Jaqueline Rocha Borges dos Santos  
Joelma Leão Buchir  
José Amorim  
José Maria Ferraz Filho  
Jussara Gonçalves Fonseca  
Kleber Fernando Pereira  
Mário César de Oliveira  
Morgana do Nascimento Xavier  
Nathália Sayuri Yamamoto  
Noemi Mendes Fernandes  
Patricia Köster e Silva

Rafael Mesquita Stoque  
Renato Luís Veiga Oliveira Júnior  
Veronica Gabriela Ribeiro da Silva

### **Ciências da Saúde**

Adriano José Barbosa Junior  
Alexandre Daré de Almeida  
Ana Irene Coelho Nunes  
Ana Luiza Trovo Marques de Souza  
Andrea Borges Gaia  
Andressa Ribeiro Contreira  
Camila Gemin R. Locatelli  
Carlos Vinícius Pagani Vieira  
Machado  
Débora Cristina Damasceno  
Elisângela Rodrigues Carrijo  
Fabiana Leticia Sbaraini  
Fabio José Antonio da Silva  
Fabrício Casanova  
Gisela da Costa Mascarenhas  
Greicielle Pereira Arruda  
Ivonete Aparecida Alves Sampaio  
Janaina da Câmara Zambelli  
Jandira Maria do Amarilho Silveira  
Jaqueline Rocha Borges dos Santos  
João Francisco Severo Santos  
Jogilmira Macedo Silva Mendes  
José Aderval Aragão  
José Maria Ferraz Filho  
José Roberto Zaffalon Júnior  
Juliane Campos Inácio  
June Fernanda Maria Teixeira  
Katia Fernanda Forti Porcaro  
Kilvia Paula Soares Macedo  
Líncon Bordignon Somensi  
Luciane Cristina Arantes  
Marcello Alberton Herdt  
Marcelo Benedet Tournier  
Marcelo de Oliveira Pinto



Marcos Guimarães de Souza Cunha  
Marcos Roberto Brasil  
Maria Cristina C Nepomuceno  
Carvalho  
Nara Michelle Moura Soares  
Nillianne Charles Ribeiro  
Rafael Mesquita Stoque  
Randson Souza Rosa  
Renato Carlos Machado  
Rogério Wagner da Silva  
Sheila Moura Amaral  
Simone Mattos do Nascimento  
Sofia Banzatto  
Suzana Silva Lira  
Taíza Fernanda Ramalhais  
Thaís Mendonça Resende  
Thiago Luciano Rodrigues da Silva  
Valéria Rodrigues da Conceição  
Veronica Gabriela Ribeiro da Silva  
Vivian Victoria Vivanco Valenzuela

### **Ciências Exatas e da Terra**

Andrea Sartori Jabur  
Cláudia Hitomi Watanabe Rezende  
Dalvani Fernandes  
Duany Dreyton Bezerra Sousa  
Edfram Rodrigues Pereira  
Evandro Preuss  
Gisane Aparecida Michelin  
Henrique Mariano Costa do Amaral  
Henrique Pereira Oliveira Neves  
Hermam Vargas Silva  
Isidro ihadua  
João César Abreu de Oliveira Filho  
Lívia Sancho  
Luiz Eduardo da Silva Gomes  
Manolo Cleiton Costa de Freitas  
Marco Aurélio Schünke  
Marcos do Carmo Pereira  
Rodolfo Lucas Bortoluzzi  
Sonia Tomie Tanimoto  
Vagner Marques de Moura

Valdecir Alves dos Santos Júnior

### **Ciências Humanas**

Adailton Pereira de Melo  
Alberto Carlos de Souza  
Ana Margarida Theodoro Caminhas  
Breno Henrique Ferreira Cypriano  
Bruna Pacheco de Almeida  
Bruno Cezar Silva  
Camila Bueno Grejo  
Camila de Vasconcelos Tabares  
Carlos Eduardo Mauricio  
Dalvani Fernandes  
Dayane Cristina Guarnieri  
Deiziane Pinheiro Aguiar  
Eduardo Henrique Assis Cidade  
Elisângela Rodrigues Carrijo  
Eulalia Fabiano  
Fernando Cesar Mendes Barbosa  
Guilherme Camara Meireles  
Guilherme William Udo Santos  
Isadora Vianna Sento-Sé  
João César Abreu de Oliveira Filho  
João Francisco Severo Santos  
Josael Jario Santos Lima  
Josiane Nascimento Andrade  
Luana Mayer de Souza  
Marcos Pereira dos Santos  
Marcos Pereira Magalhães  
Maria Cristina C Nepomuceno  
Carvalho  
Marlon Nantes Foss  
Miguel Rodrigues Netto  
Oscar Yecid Bello Bello  
Rebecca Bianca de Melo Magalhães  
Sandra das Dores Souza  
Silvio Santiago-Vieira  
Susan Audrey Bueno dos Santos  
Taíza Fernanda Ramalhais  
Tatiane dos Santos Duarte  
Vanderlei Frari  
Vânia Maria Carvalho de Sousa

Vinícius Dantas Silveira

### **Ciências Sociais Aplicadas**

Aline De Souza Lima Barbaroto  
Ana Margarida Theodoro Caminhas  
Bruna Pacheco de Almeida  
Bruno Cezar Silva  
Camila Nathalia Padula de Godoy  
Cassio Rene Duminelli  
Daniel Nascimento e Silva  
Eduardo Henrique Assis Cidade  
Elisângela Rodrigues Carrijo  
Érika Rigotti Furtado  
Eulalia Fabiano  
Fernando Cesar Mendes Barbosa  
Gisela da Costa Mascarenhas  
Hermam Vargas Silva  
Horácio Monteschio  
Isabel das Mercedes Costa  
Isadora Vianna Sento-Sé  
João Clécio de Sousa Holanda  
João Francisco Severo Santos  
João Vitor Gomes Pinto  
Josael Jario Santos Lima  
Josiane Nascimento Andrade  
Marco Aurelio de Jesus Mendes  
Maria Cristina C Nepomuceno  
Carvalho  
Miguel Rodrigues Netto  
Nelson Calsavara Garcia Junior  
Renato Obikawa Kyosen  
Rodolfo Lucas Bortoluzzi  
Sandra Couto Barbosa  
Solange Kileber  
Susan Audrey Bueno dos Santos  
Vanessa Paiva Costa Vale  
Vinícius Dantas Silveira

### **Engenharias**

Alejandro Victor Hidalgo Valdivia  
Andrea Sartori Jabur  
Andréia Monique Lermen

Daniele Cristina Ficanha  
Elaine Patricia Arantes  
Fernando Oliveira de Andrade  
Henrique Mariano Costa do Amaral  
Israel Henrique Ribeiro Rios  
Jaime Andres Castaneda Barbosa  
Marcelo Henrique da Silva  
Marcelo Marques  
Marcos Guimarães de Souza Cunha  
Rafael Gonçalves Mafra  
Rodolfo Lucas Bortoluzzi  
Thiago Averaldo Bimestre  
Valdecir Alves dos Santos Júnior  
Vanessa Paiva Costa Vale

### **Linguística, Letras e Artes**

Alberto Carlos de Souza  
Geison Araujo Silva  
Guilherme William Udo Santos  
José Edson Barros Correia  
Luciano de Oliveira Costa  
Márcia Donizete Leite-Oliveira  
Marlon Nantes Foss  
Silvio Santiago-Vieira  
Thiago Blanch Pires  
Vera Regiane Brescovici Nunes

### **Multidisciplinar**

Alejandro Victor Hidalgo Valdivia  
Aline De Souza Lima Barbaroto  
Ana Margarida Theodoro Caminhas  
Andrea Sartori Jabur  
Andréia Monique Lermen  
Cláudia Hitomi Watanabe Rezende  
Érika Alves Tavares Marques  
Fernanda Imada de Lima  
Fernando Oliveira de Andrade  
Guilherme Camara Meireles  
Isidro ihadua  
José Amorim  
Marcelo Marques  
Vanessa Paiva Costa Vale

# Transições agroecológicas: evoluindo em sistemas produtivos

**Editora Chefe** Marcia A. A. Marques  
**Coordenadora Editorial** Isabela Arantes Ferreira  
**Bibliotecária** Cibele Maria Dias  
**Diagramação** Marcos Antonio Ribeiro Pereira  
**Revisão** Os autores

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Transições agroecológicas [livro eletrônico] :  
evoluindo em sistemas produtivos / Jairton Fraga  
Araújo, Luciano Sérgio Ventin Bomfim, Edonilce da  
Rocha Barros (organizadores). -- São Paulo :  
Bookerfield, 2021.  
PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-89929-26-0

1. Agricultura sustentável 2. Ecologia agrícola  
I. Araújo, Jairton Fraga. II. Bomfim, Luciano Sérgio  
Ventin. III. Barros, Edonilce da Rocha.

21-85548

CDD-577.55

### Índices para catálogo sistemático:

1. Ecologia agrícola 577.55

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

**DOI 10.53268/BKF21091800**

**Bookerfield Editora**  
São Paulo – Brasil  
Telefone: +55 (11) 99841-4444  
[www.bookerfield.com](http://www.bookerfield.com)  
[contato@bookerfield.com](mailto:contato@bookerfield.com)



## **DECLARAÇÃO DOS AUTORES**

Os autores declaram não haver qualquer interesse comercial ou irregularidade que comprometa a integridade desta obra; declaram que participaram da elaboração e revisão da obra, atestando a confiabilidade dos dados e resultados; declaram que a obra está livre de plágio acadêmico; declaram que a publicação desta obra não fere qualquer outro contrato por eles firmados; declaram ter atendido eventuais exigências de outras partes, como instituições financiadoras, para a publicação desta obra.

## DEDICATÓRIA

Certa feita a engenheira agrônoma, pesquisadora, professora singular e produtora rural como poucos, Ana Maria Primavesi, pronunciou uma de suas inúmeras frases que ecoa até os dias atuais, como um alerta permanente e silencioso, que as atuais gerações devem seguir e observar, especialmente os que vivem da agricultura, pois, resume o legado de cerca de 80 anos de uma bela história de vida, tecida e construída ao lado da ciência e da vivência prática no campo e que pode ser sintetizada na frase abaixo:

***“O solo é vida, tudo começa e termina nele”.***

# **EPÍGRAFE**

## **SEM TEMPOS**

Tempos líquidos!  
Onde tudo é fugaz e incerto!  
Na busca frenética por caráter e integridade que não estão disponíveis,  
Tempos de compra sem entrega,  
De risos e de choros sem reservas  
Tempos inseguros,  
Tempos amorais, onde o ser e o existir não são realidades, somente  
sombras da vida levada!  
Tempos de angústia, de existências vazias!  
Tempos de incertezas despedaçando convicções!  
Tempos de desconfianças porque não pactuamos verdades!  
Tempos de martírio, sem mártires!  
Tempos de incúria, pois a fé e a espiritualidade estão no mercado!  
Tempos tristes e cinzentos, porque nossos olhos não mais enxergam!  
Tempos bipolares desvanecendo quaisquer certezas na primeira questão!  
Tempos de violência, porque não se acredita que o outro, sou eu, em outro  
envelope!  
São estes os tempos que o nosso triste e vazio tempo elaborou!

**Jairton Fraga Araújo**



## APRESENTAÇÃO

Nos últimos 50 anos o mundo experimentou intensas e profundas transformações decorrentes do modelo de desenvolvimento adotado pelos países em processo de industrialização. A produção agrícola em particular, obteve crescentemente ganhos de rendimento físico e financeiro, mas ignorou às pressões do modelo implementado, sobre os recursos naturais e sobre as populações rurais. A despeito de haver ampliado significativamente a produção agrícola (notadamente a de commodities) também é absolutamente verdadeiro a secundarização do papel e importância do meio ambiente das culturas locais e das pessoas ligadas à cada ambiente aonde se realiza a agricultura.

Pensar a produção de alimentos para o abastecimento interno da população e para redução das dificuldades alimentares e da fome, deixou aparentemente, de ser objetivo principal e estratégico de um país que convive com a pobreza e com uma acentuada desigualdade social.

Neste contexto demonstrar o papel da agroecologia e dos sistemas de agricultura de base ecológica tornou-se essencial e os estudos sobre transições agroecológicas de cultivos agrícolas são fundamentais para a indispensável viabilidade econômica, ambiental e social de tais agriculturas, aonde os elementos da produção física e da rentabilidade financeira não devem estar desassociados das preocupações com o ambiente (solo, água, florestas e biodiversidade) e muito menos das pessoas (pequenos e médios agricultores dos espaços rurais e dos consumidores de alimentos) que tornam possível os alimentos chegarem à nossa mesa. Portanto um choque de paradigmas sempre instala um conflito de ideias, de práticas sociais, de formas de fazer ciência, de tratar as instituições, de produzir, de tratar a natureza, de consumir, de distribuir, de conhecer. Por isto que cada forma de cultivar a terra, de fazer agricultura e pecuária, corresponde a uma orientação paradigmática que atua no sentido de reafirmar o velho paradigma em crise, ou se aproxima do paradigma emergente, por constatar um conflito entre a qualidade das demandas do novo consumidor e o velho paradigma.

A Transição Paradigmática reflete esta segunda tendência, na medida em que as tentativas de respostas oferecidas pelo velho paradigma em nada alteraram o curso das coisas, pois não ofereceram uma alternativa que garantisse à humanidade uma vida de qualidade. Pelo contrário, enquanto que as respostas apresentadas a partir do paradigma emergente, já sinalizaram que o trato agroecológico da natureza não só oferece uma agricultura e pecuária saudáveis, que não adoecem a vida animal e vegetal, assim como propicia uma vida que gera vida, ao invés da vida que ameaça a própria vida.

Por tudo isto devemos viver um movimento paradoxal, lutar ininterruptamente para iluminar o interior da caverna de onde saímos do culto ao velho paradigma, mas sem deixar de amparar aqueles que entrando em estado de perturbação com essa luz, debatem-se contra ela, uns insistindo nela ficar, e outros que convencidos da necessidade de, dela sair, mal encontram forças e orientação para encontrar o caminho da saída. É preciso suportar a dor da agressão de quem estendemos as mãos, assim como suportar o peso e angústia de quem socorremos para sair dela.

A Transição Agroecológica é nosso bom combate no trato da natureza. É o caminho de construção de um meio ambiente saudável a todas as formas de vida, porque emerge da compreensão do diálogo com as distintas linguagens da natureza, procurando descobrir as demandas de cada espécie que integra a biota de cada planta e animal que exploramos no meio ambiente que intervimos. Mas sabemos que neste processo uns caminham mais rápido, outros mais lentos. Contudo, afetados pelos imperativos ontológicos de cada espécie animal e vegetal, pela vontade da natureza em realizar sua autopoiesi, respondem ou responderão amanhã à determinação da Transição Agroecológica. Como nos ensina Kant “a Natureza assim o quis”, e deste imperativo de participar da autopoiesi da vida nenhum de nós tem como se desviar. Pois, a resistência terá como retorno a reação imperativa de um crescente movimento de transição agroecológica que luta por uma economia que garanta condições de sua autoreprodução e assim a continuidade do seu curso em sociedade, sem o velho e cansativo modo de produção que se funda no inaceitável estranhamento do ser humano com a natureza.

O livro Transição Agroecológica - Evoluindo em Sistemas Produtivos é uma produção do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT), doutorado profissional interdisciplinar, oferecido em associação ampla pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Os 10 artigos que compõem o livro são resultados da disciplina Transição Agroecológica e Sistemas Agroalimentares, ofertada no segundo semestre de 2020, de forma remota, devido a pandemia do coronavírus 19, no Polo UNEB, pelos docentes do Programa Professores Jairton Fraga Araújo, Luciano Sérgio Ventin Bonfim e Edonilce da Rocha Barros.

Ao decidir-se publicar os resultados dos trabalhos dos doutorandos em associação com seus orientadores, neste e-book, analisou-se a pertinência dos textos que podem contribuir de forma substancial para a transição de sistemas produtivos que ora são desenvolvidos no Submédio São Francisco, em áreas irrigadas, a partir de estudos técnico-científicos. Mesmo com uma longa trajetória da agricultura irrigada no Vale, sabemos

que a busca pela qualidade de alimentos limpos é mais que necessária. Os artigos ora apresentados trazem informações que demarcam o esforço das universidades instaladas no território Sertão do São Francisco, dentre elas a UNEB, em produzir e popularizar conhecimentos para uma transição agroecológica e o desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro.

**Jairton Fraga Araújo**  
**Luciano Sérgio Ventin Bomfim**  
**Edonilce da Rocha Barros**

## PREFÁCIO

### Transições Agroecológicas e a Necessária Mudança nos Sistemas Produtivos

*Afagar a terra* é uma atitude a ser potencializada para habitar a Terra; uma transição necessária para a vida neste planeta. Transição que resulta de movimento e, conseqüentemente, mudança de uma etapa, uma fase, um estado para outras configurações possíveis. Etimologicamente, carrega o sentido de *alteração, trânsito, troca, transferência, passagem...*

Epistemologicamente, demanda engajamento e comprometimento frente a fluxos e processos que envolvam articulações coletivas. No campo da pesquisa e, esta, realizada em Instituições públicas de ensino, cumpre dar relevo ao *trânsito* das informações, à *troca* de saberes, *transferência* de tecnologias, *passagens* com caminhos construídos coletivamente e de modo horizontal entre quem produz o conhecimento científico sistematizado, em respeito e alinhamento ao conhecimento empírico, forjado no campo da prática.

A trajetória dos/as pesquisadores/as que apresentam seus textos neste livro, intitulado *Transições Agroecológicas - evoluindo em sistemas produtivos*, traz o percurso de cada um/a e suas implicações com a Agroecologia no Semiárido brasileiro, notadamente, na região circunvizinha da cidade de Juazeiro/BA. Os textos, aqui apresentados, são resultados de pesquisas realizadas por professores/as e estudantes que têm sua inserção profissional em uma Universidade pública, multicampi e, por isto, diversa, pois está em todos os Territórios de Identidade do nosso Estado – a Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Inserção esta que se dá, também, na articulação com a sociedade, seus setores e movimentos sociais.

Assim, a produção científica, aqui apresentada, resulta de compromisso público com a responsabilidade social de envolver atores em atos de pesquisa, com vistas a uma organização social referenciada. Atos estes que traduzem concepções de educação para a formação do sujeito.

Humberto Maturana, neurobiólogo chileno, criador da teoria da autopoiese e da biologia do conhecer, nos provoca a pensar que,

... não se pode refletir sobre a educação sem antes, ou simultaneamente, refletir sobre essa coisa tão fundamental no viver cotidiano que é o projeto de país no qual estão inseridas nossas reflexões sobre a educação. Temos um projeto de país? (MATURANA, 2002, p. 12)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> MATURANA, R. Humberto. **Emoções e linguagens na educação e na política**. Trad. Jose Fernando Camos Fontes. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Ed.UFMG, 2002.

Certamente, temos um projeto de país, mas como temos participado desse projeto, e de que país podemos falar? No campo da agroecologia, expressões como *processos socioeducativos*; *abordagens sustentáveis*; *sistemas biodiversos*; *agricultura orgânica*; *cultivo sustentável*; *segurança alimentar e ambiental*, dentre outras que lemos nos textos, aqui, nos são caras, pois se vinculam a um projeto de país que nos provoca a pensar sobre práticas sociais para habitar nosso Planeta, sustentadas em *produção ambientalmente correta e socialmente justa* (ARAÚJO, BARROS, BOMFIM, 2021), segundo abordagens conceituais apresentadas neste livro.

Assim, *Transições agroecológicas* são fundamentais para que possamos,

Debulhar o trigo  
Recolher cada bago do trigo  
Forjar no trigo o milagre do pão  
E se fartar de pão  
(Milton Nascimento e Chico Buarque, 1979)

Que assim seja! Que pesquisadores/as e produtores agrícolas tenham a devida força e coragem para este feito, e possamos todos/as nos *fartar de pão*!

**Márcea Andrade Sales**

Professora Titular da Universidade do  
Estado da Bahia. masales@uneb.br

**DOI: 10.53268/BKF21091898**

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	18
<b>SISTEMAS BIODIVERSOS – NOVOS DESENHOS PARA OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROALIMENTARES</b>	
Jussara Adolfo Moreira	
Mariana Barros de Almeida	
Jairton Fraga Araújo	
Luciano Sergio Ventin Bomfim	
Edonilce da Rocha Barros	
DOI: 10.53268/BKF21091801	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	36
<b>TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A CULTURA DA MANGA – O USO DAS TECNOLOGIAS DA MODERNIZAÇÃO CONSERVADORA E AS ALTERNATIVAS</b>	
Edvando Manoel de Souza	
Ana Rosa Peixoto	
Fábio del Monte Cocozza	
Thiago Francisco dos Santos Carneiro Neto	
DOI: 10.53268/BKF21091802	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	53
<b>TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A PRODUÇÃO DA CULTURA DO COCO: AS DIFICULDADES DE UMA CULTURA PERENE COM RESULTADOS ECONÔMICOS IRREGULARES</b>	
Mayara Milena Menezes da Luz Pires Brandão	
Gertrudes Macário de Oliveira	
Cristiane Domingos da Paz	
Luciano Sergio Ventin Bomfim	
DOI: 10.53268/BKF21091803	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	71
<b>TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A PRODUÇÃO DA CULTURA DA BANANEIRA – DA TECNOLOGIA À APROPRIAÇÃO SOCIOECONÔMICA</b>	
Nathália Maria Laranjeira Barbosa	
Jairton Fraga Araújo	
Cristiane Domingos da Paz	
DOI: 10.53268/BKF21091804	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	88
<b>A INVISÍVEL TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO POR MEIO DA AGRICULTURA CONVENCIONAL IRRIGADA</b>	
Paulo Eduardo Rolim Campos	
Marcos Vinicius Furtado Gomes	
Ana Rosa Peixoto	
Fábio del Monte Cocozza	
Jairton Fraga Araújo	
DOI: 10.53268/BKF21091805	



<b>CAPÍTULO 6</b> .....	102
<b>SUSTENTABILIDADE E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CULTIVO DA ACEROLA</b>	
Pedro Henrique Campello Santos	
Fábio del Monte Coccozza	
Jairton Fraga Araújo	
Luciano Sérgio Ventin Bomfim	
DOI: 10.53268/BKF21091806	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	122
<b>TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A CULTURA DO MELÃO</b>	
Marcos Vinícius Furtado Gomes	
Paulo Eduardo Rolim Campos	
Fábio del Monte Coccozza	
Ana Rosa Peixoto	
Edonilce da Rocha Barros	
Luciano Sérgio Ventin Bomfim	
Jairton Fraga Araújo	
DOI: 10.53268/BKF21091807	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	142
<b>A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CULTIVO DA CEBOLA – DESAFIOS PARA A DIMENSÃO ECONÔMICA, RENTABILIDADE E SUSTENTABILIDADE</b>	
Ramão Jorge Dornelles	
Marcos Antônio Vanderlei Silva	
Jairton Fraga Araújo	
DOI: 10.53268/BKF21091808	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	156
<b>AGROBIODIVERSIDADE E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA PRODUÇÃO DE VIDEIRAS</b>	
Mariana Barros de Almeida	
Jussara Adolfo Moreira	
Jairton Fraga Araújo	
Luciano Sérgio Ventin Bomfim	
Edonilce da Rocha Barros	
DOI: 10.53268/BKF21091809	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	174
<b>PROCESSOS SOCIOEDUCATIVOS E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: ENTRELAÇANDO CONCEPÇÕES TEÓRICO-PRÁTICAS</b>	
Luciano de Oliveira Costa	
José Cláudio Rocha	
Jairton Fraga Araújo	
Edonilce Barros	
DOI: 10.53268/BKF21091810	

## SISTEMAS BIODIVERSOS – NOVOS DESENHOS PARA OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROALIMENTARES

**Jussara Adolfo Moreira**

[lattes.cnpq.br/7319451124634352](https://lattes.cnpq.br/7319451124634352)

Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB) – PPGADT, Juazeiro BA

**Mariana Barros de Almeida**

[lattes.cnpq.br/7917835786161726](https://lattes.cnpq.br/7917835786161726)

Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB) – PPGADT, Juazeiro BA

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB) – PPGADT, Juazeiro BA

**Luciano Sergio Ventin Bomfim**

[lattes.cnpq.br/9759687486971073](https://lattes.cnpq.br/9759687486971073)

Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB) – PPGADT, Juazeiro BA

**Edonilce da Rocha Barros**

[lattes.cnpq.br/5171481648034107](https://lattes.cnpq.br/5171481648034107)

Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB) – DCH III, Juazeiro BA

**RESUMO** - Os sistemas biodiversos possuem abordagens sustentáveis com tendências relevantes para organização de novos desenhos que

podem apontar inúmeras soluções. O objetivo deste trabalho é ressaltar que a visão da agricultura de base ecológica, comporta diferentes desenhos, diferentes arrumações, que favorece os sistemas de produção agroalimentares, o meio ambiente e traz melhoria nos resultados econômicos. Realizou-se revisão bibliográfica de artigos publicados em periódicos, obtidos nas bases de dados Scielo, Google acadêmico, web of science e Science direct, utilizando os termos: sistemas biodiversos, sistemas agroflorestais, agricultura sustentável, agricultura alternativa, agrobiodiversidade, sistemas agroalimentares, agroecologia, desenhos de sistemas biodiversos, agroecossistemas sustentáveis. Para obter maior riqueza de informações, definiu-se como critério de inclusão o recorte temporal abrangendo o período compreendido entre 2009 a 2021, sem desconsiderar autores clássicos, os artigos deveriam relatar casos de desenhos de sistemas de produção agroalimentares sustentáveis, e como critério de exclusão, artigos que relatassem a utilização de agroquímicos na produção. Diversos casos de sucesso foram identificados com a incorporação da

biodiversidade, que pode se dar com a inclusão de plantas nativas, ou de maneira funcional com o intuito de aumentar a qualidade desejável, como por exemplo plantas repelentes de insetos ou atrativas, ou ainda que fornecem biomassa, reciclam nutrientes, árvores para sombreamento favorecendo o conforto térmico, uso de leguminosas para fixação de nitrogênio, entre outras possibilidades. Observou-se a dimensão e o quanto é ressaltada a importância do planejamento e dos fatores a serem analisados, sendo apresentadas cinco situações “padrão” de desenho definitivo: sistemas abertos e alinhados, fechados e alinhados, abertos não alinhados, fechados não alinhados e sistemas de convivência com remanescentes florestais. Desta forma, espera-se transformar a paisagem e reduzir a fragilidade dos ecossistemas no intuito de favorecer o equilíbrio entre natureza, sociedade e economia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura sustentável; Agrobiodiversidade; Tecnologias Alternativas; Sustentabilidade; Agroecologia.

## 1 INTRODUÇÃO

Vários autores afirmam sobre a insustentabilidade social, econômica e ecológica do sistema agrícola praticado a partir da revolução verde, que permitiu o aumento da produção agrícola no mundo fazendo uso intensivo de agroquímicos e fertilizantes inorgânicos, atrelado ao desenvolvimento genético de sementes. Essa constatação nos leva a pensar em outras possibilidades para agricultura (MATOS, 2011; BALBINO *et al.*, 2012; CANUTO, 2017; CANUTO; URCHEI; DE CAMARGO, 2017; BEZERRA *et al.*, 2018; GASPERINI, 2020).

Uma abordagem cada vez relevante, que se baseia na sustentabilidade, deve ser sistematizada de forma organizada em torno de três pilares fundamentais: natureza, sociedade e economia. Os sistemas biodiversos que possuem este enfoque e tendência são relevantes para organização de novos desenhos da agricultura (CAPORAL, 2008; CANUTO, URCHEI E DE CAMARGO, 2017; CAPORAL, AZEVEDO, 2011). Segundo Canuto *et al.* (2014), os sistemas de produção biodiversos são formas inovadoras da agricultura e pecuária que buscam aliar benefícios econômicos e ambientais, apoiados no incremento da biodiversidade.

A incorporação da biodiversidade pode se dar de forma natural como a inclusão de plantas nativas, também pode ser vista de maneira funcional com o intuito de aumentar a qualidade desejável, como por exemplo, plantas repelentes de insetos ou atrativas para alimentação de roedores, aves, insetos polinizadores, ou ainda, o uso de plantas que fornecem biomassas, reciclem nutrientes, sombreamento favorecendo o conforto térmico, ou mesmo no uso de leguminosas para fixação de nitrogênio, entre outras, muitas possibilidades podem ser inseridas nos desenhos para os sistemas de produção agroalimentares.

Para Canuto, Urchei e De Camargo (2017), existe uma lacuna relativa

ao funcionamento dos sistemas biodiversos e isso traz sérias implicações sobre as tecnologias geradas para os agroecossistemas. Segundo os autores:

Na grande maioria dos casos, o desenho de sistemas tem se baseado em conhecimentos empíricos ou mesmo em tentativas erráticas de estruturação, que nem sempre atingem os objetivos propostos. Informações sobre as interações bióticas e abióticas que ocorrem nos agroecossistemas são fundamentais para subsidiar a estruturação de agroecossistemas complexos (CANUTO; URCHEI; DE CAMARGO, 2017, p. 2).

O objetivo do trabalho é ressaltar que a visão da agricultura de base ecológica, comporta diferentes desenhos e arrumações, que favorece os sistemas de produção agroalimentares, o meio ambiente e traz melhoria nos resultados econômicos.

O presente trabalho é uma revisão bibliográfica de artigos publicados em periódicos, obtidos nas bases de dados Scielo, Google acadêmico, web of science e Science direct, utilizando os termos: sistemas biodiversos, sistemas agroflorestais, agricultura sustentável, agricultura alternativa, agrobiodiversidade, sistemas agroalimentares, agroecologia, desenhos de sistemas biodiversos, agroecossistemas sustentáveis. Para obter maior riqueza de informações, definiu-se como critério de inclusão o recorte temporal abrangendo o período compreendido entre 2009 a 2021, sem desconsiderar autores clássicos, os artigos deveriam relatar casos de desenhos de sistemas de produção agroalimentares sustentáveis, e como critério de exclusão, artigos que relatassem a utilização de agroquímicos na produção.

Assim, para além desta introdução, o artigo está organizado em três pontos fundamentais: primeiramente sobre estratégias sustentáveis na agricultura onde serão encontrados conceitos atrelados a agroecologia, biodiversidade, sistema de Integração Pecuária Lavoura Floresta (IPLF) e sistemas agroflorestais, posteriormente sobre a importância do planejamento em curto, médio e longo prazo para os sistemas biodiversos, e os novos desenhos para os sistemas de produção agroalimentares, com apresentação dos resultados e discussão, e por fim as considerações finais.

## 2 ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS NA AGRICULTURA

A agricultura sustentável tem como objetivos produzir alimentos de qualidade, respeitando o meio ambiente, conservando a fertilidade do solo com incentivo a policultura, integração da lavoura e criação animal, possibilitando preservação da qualidade da água e controle da erosão, valorizando o trabalho do agricultor. Assim, vários sistemas foram implementados com o intuito de valorizar o solo e a partir dele maior nutrição das plantas, favorecendo o meio

ambiente (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; BEZERRA *et al.*, 2018; LIDENS, 2020; SOUZA, 2020).

Muitas técnicas podem ser utilizadas para aumentar a qualidade do solo ou controle biológico como consórcio de culturas, manejo de plantas de cobertura, rotação de culturas, corredores de vegetação (ou corredor biológico), entre outros. Segundo Aguiar-Menezes (2004), as abordagens agroecológicas pressupõem o desenho dos sistemas agrícolas mais diversificados no tempo e no espaço, incluindo: consórcios e rotações de culturas, adubos verdes, plantas de cobertura, “ilhas” de mato, quebra-ventos ou até desenhos complexos de natureza agroflorestal. Para incluir no planejamento do desenho é necessário conhecer as técnicas, com suas vantagens para definir a melhor estratégia a ser utilizada na localidade avaliada, onde deve ser considerada a realidade do produtor, as necessidades das culturas desejadas e fatores abióticos.

## 2.1 Agroecologia

A agroecologia fomenta as bases científicas para alicerçar os procedimentos de transição da agricultura clássica para a sustentável, mas vai além das práticas sustentáveis, é uma das ciências que sugere caminhos para se chegar à sustentabilidade socioambiental. Agroecologia pode ser entendida como disciplina científica com princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, avaliar e desenhar agroecossistemas sustentáveis, a fim de permitir a implantação de modelos de agricultura e do desenvolvimento rural mais sustentáveis no curto, médio e longo prazos (CAPORAL; AZEVEDO, 2011). As pesquisas em Agroecologia seguem gerando e validando conhecimentos adequados a agricultura sustentável de maneira interdisciplinar.

A Agroecologia busca convergência com as técnicas de sustentabilidade, com preocupações ambientais, buscando o equilíbrio ecológico, econômico e social. A diversidade vegetal é um componente central na Agroecologia, ao passo que presta serviços ecológicos fundamentais para assegurar a proteção das culturas por meio do fornecimento de um ambiente e de recursos para inimigos naturais de pragas (ALTIERI, 2002). Agrobiodiversidade está relacionada a agroecologia, pois as práticas adotadas contribuem para a resiliência e sustentabilidade dos sistemas agroecológicos, bem como para a perpetuação, conservação e utilização de todo o seu potencial (LEIDENS, 2020).

## 2.2 Sistema Orgânico

O sistema orgânico de produção surgiu de um movimento mundial, quando produtores começaram a reconhecer que a enorme quantidade de compostos químicos usados em produções agrícolas e animais poderia ter consequências danosas ao meio ambiente e à saúde da população

(POLLNOW, 2017). A busca mundial por produtos orgânicos se dá, não apenas para se consumir alimentos livres de produtos químicos, mas para encontrar formas sustentáveis de produção, levando em consideração também a preservação do solo e a biodiversidade inserida no meio.

No Brasil, o decreto 6.323 de 2007, disciplina a lei 10.831 e estabelece normas e regras de execução da mesma, regendo sobre auditoria de credenciamento, certificação orgânica, acreditação, integridade orgânica e diversos outros quesitos importantes para a perfeita execução da lei (BRASIL, 2003; BRASIL, 2007). Essa Lei aprova a comercialização e cultura de produtos orgânicos no país, definindo o sistema orgânico e sua finalidade, além de determinar que para a comercialização acontecer, é necessário que os produtos sejam certificados por organismo reconhecido oficialmente, segundo critérios estabelecidos.

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, [...] empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

### 2.3 Sistema Biodiverso

Os sistemas biodiversos ampliam as possibilidades de êxito ambiental e comercial, alguns autores apresentam objetivos relacionados ao aumento da qualidade do solo, conforto térmico, equilíbrio natural nas interações entre os insetos e as plantas, controle biológico, inserção de plantas nativas, rotação e consórcio de culturas, pois além de integrar várias espécies em uma mesma área, ainda pode existir retorno financeiro (BALBINO *et al.*, 2012; PALUDO; COSTABEBER, 2012). A incorporação da biodiversidade também pode ser vista como biodiversidade funcional, situação em que ela é integrada em sistemas com o objetivo de causar qualidades emergentes desejáveis.

Quando o objetivo está relacionado ao aumento da qualidade do solo, diversos estudos comprovam a importância da cobertura do solo, o uso de plantas espontâneas, leguminosas para fixação de nitrogênio, que fornecem biomassa, reciclam nutrientes, entre outras vantagens. Um solo que possui qualidade é essencial para nutrição balanceada das plantas. Segundo Assis (2015) a estrutura física do solo será tanto mais complexa quanto maiores forem a quantidade e a diversidade (quantidade, qualidade e frequência de aporte) da fitomassa disponibilizada ao sistema. Canuto, Urchei e De Camargo (2017) afirmam que sistemas biodiversos de produção agropecuária são formas de integração de uma grande variedade de elementos, sob diferentes



formatações, desenhos e estratégias de condução e manejo, procurando combinar, progressivamente e de forma harmoniosa, interesses econômicos e ecológicos.

Várias pesquisas destacam a importância de usar consórcio e rotação de culturas para promover equilíbrio natural entre insetos e plantas. Identificar plantas repelentes de insetos ou atrativas para alimentação de roedores, aves, insetos polinizadores, podem minimizar problemas com pragas e possibilitar o controle biológico, imitando o que a natureza já ensina (DIAS, 2003; PRIMAVESI, 2016).

Segundo Canuto, Urchei e De Camargo (2017), a compreensão do papel da biodiversidade e de suas inúmeras interações é fundamental para a sustentação dos sistemas produtivos complexos. Os autores afirmam que o papel de cada espécie e seu lugar no sistema, suas interações, a variedade de produtos e seus manejos, colheita e processamento, a relação de sombreamento e produtividade, as alelopatias e sinergismos, a estratificação mais adequada e muitas outras questões devem ser consideradas para definição das espécies a serem inseridas nestes sistemas.

## 2.4 Sistema de Integração Pecuária Lavoura Floresta (IPLF)

Em 2009, foi elaborado no Brasil, o Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o qual estabelece a Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (AFS) como excelente alternativa para a redução da emissão de gases que contribuem para o efeito estufa.

Segundo Gasperini (2020), a ILPF busca consorciar a produção de alimentos com qualidade e quantidade através da conservação dos recursos naturais, objetivando a agricultura sustentável. Segundo o autor, existem algumas dificuldades para adoção deste sistema, em particular a falta de conhecimento por parte dos produtores rurais, a falta de mão de obra especializada, a falta de suporte técnico e a indisponibilidade de informações para a implementação do sistema, dada a distância entre o centro de produção científica e tecnológica, e o produtor rural, além da ausência de políticas públicas direcionada a implementação da agricultura de base ecológica e que garantam efetivamente o acesso ao crédito para implantação.

Balbino *et al.* (2012) enumera alguns benefícios deste sistema: melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo devido ao aumento de matéria orgânica; redução de perdas de produtividade quando associado a práticas de correção da fertilidade do solo; minimização de ocorrência de doenças e plantas daninhas; aumento do bem estar animal em decorrência do conforto térmico; eficiência na utilização dos insumos; diminuição de agroquímicos para controle de insetos-praga, doenças e

plantas daninhas; redução dos riscos de erosão; mitigação do efeito estufa; promoção da biodiversidade; favorece novos habitats para os agentes polinizadores; intensificação da ciclagem de nutrientes; entre outros.

É importante diferenciar que embora este sistema ILPF promova a sustentabilidade, o mesmo não é orgânico, ou agroecológico. Pois pode ser aplicado para agricultura convencional, promovendo a biodiversidade, mas permanecer usando agroquímicos para os sistemas de produção agroalimentares.

## 2.5 Sistema Agroflorestal

O sistema agroflorestal busca resgatar o funcionamento de ecossistemas naturais, adaptando o sistema produtivo às condições locais do ambiente, seguindo princípios ecológicos específicos para o ambiente que se encontram (PADOVAN *et al.*, 2009). Altieri (2001), afirma que nos sistemas agroflorestais os componentes arbóreos são inseridos como parte do sistema, que desempenham várias funções, como o aumento da diversidade, melhoria da ambiência para o desenvolvimento de plantas e o bem-estar animal, reciclagem de nutrientes, fonte complementar de renda, ao mesmo tempo em que diminui os custos de produção, e favorecem aos agricultores familiares para que diminuam a dependência de insumos externos.

Os sistemas agroflorestais, que contemplam um vasto arcabouço de agroecossistemas, podem ser simples ou complexos, em pesquisa realizada por Mayer (2018), estes sistemas bastante simples envolve o cultivo de apenas uma espécie arbórea (predominantemente exótica) e uma espécie de gramínea ou cultura anual, os complexos podem ser sistemas altamente diversificados, sucessionais e multiestratificados, com complexas relações ecológicas e possibilidades de autossuficiência, face à diversidade de serviços ecossistêmicos que são potencializados e produzidos (PADOVAN; CARDOSO, 2013).

Segundo Souza *et al.* (2020), a agrofloresta evita ciclos antiecológicos com desarmonia inoportuna. Podendo também integrar nesse sistema a ILPF, mais do que uma tecnologia ou “pacote” tecnológico deve ser considerada como uma estratégia que visa a produção sustentável por meio da integração dessas atividades, com um cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado.

Para Bezerra *et al.* (2018), os sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs) são considerados uma alternativa de uso do solo de forma sustentável, os quais têm sido divulgados nas últimas décadas como importante alternativa à agricultura familiar, visando a produção de alimentos e a geração de renda.

## 2.6 Outros Sistemas Sustentáveis

Existem diversas outras estratégias sustentáveis que podem ser utilizadas para os sistemas de produção agroalimentares biodiversos. Dentre

as metodologias de produção agrícola em contraponto ao modelo tradicional, fugindo do consumo de alimentos com resíduos químicos prejudiciais ao organismo humano surgiram formas de produção agrícola baseadas em conceitos orgânicos, como a Agricultura Urbana, a Permacultura, a Agricultura Biodinâmica, entre outras formas de produção orgânica que dão suporte para o sistema Agroecológico (SOUZA *et al.*, 2020).

### 3 PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROALIMENTARES

Segundo Canuto (2017) o primeiro passo para realizar o planejamento é fazer uma diagnose com base na situação atual, se necessário iniciar resolvendo problemas, físicos, químicos e biológicos do solo, para depois o trabalho de implantação do novo desenho com as culturas definidas. Redesenhar os agroecossistemas é mudar a maneira como a terra e o espaço são usados ao longo do tempo. Na concepção agroecológica, o objetivo do redesenho é maximizar os benefícios proporcionados pela biodiversidade (por exemplo, controle do clima) e pela agrobiodiversidade (por exemplo, segurança alimentar).

Armando (2002) denomina o processo do desenho de um sistema agroflorestal, como a reunião de diferentes culturas em um mesmo sistema de produção, que exige um planejamento da distribuição espacial das plantas e da sua evolução no tempo. O autor chama atenção para a importância do planejamento de sistemas biodiversos que integram muitas espécies, pois é necessário levar em conta as necessidades de luz, o porte, a forma radicular, seu comportamento no tipo de clima e de solo local, bem como o efeito a longo prazo de cada espécie no crescimento das demais, dentro do espaço disponível.

Um bom diagnóstico contém várias escalas concatenadas, segundo Canuto (2017), desde a visão geral do mercado globalizado, análise do território, a microrregião e a comunidade, suas relações e influências em relação à composição de espécies a serem inseridas no desenho, o cenário externo à propriedade, existência de apoio técnico quanto as culturas escolhidas, mapa de relacionamentos sociais, canais locais e regionais de mercado, bem como a participação em redes. Nesta avaliação, fatores limitantes e necessários podem ser definidos para as próximas etapas.

Outra decisão inicial é para onde será direcionada a produção de um determinado alimento, e o público que será atendido. Essas variáveis podem ser determinantes no planejamento da produção. Se faz necessário definir os canais de comercialização, onde o mercado externo, por exemplo, determina várias exigências a serem satisfeitas e que podem ser pensadas no momento do planejamento do desenho.

A partir do planejamento é possível avaliar o espaçamento ideal entre linhas e no interior delas, se for o caso, e projetar o desenho da propriedade,

pensando desde a distribuição das raízes até a arquitetura da copa das árvores, avaliando ainda a orientação de plantio, que pode maximizar a radiação solar ou conforto térmico. Para exemplificar, o pesquisador Armando (2002), utilizando-se uma analogia com a construção de um prédio, as plantas vão ocupar diferentes “andares” no sistema, e esses andares serão ocupados por diferentes espécies ao longo do tempo, da mesma forma que em uma floresta natural.

Desse modo o planejamento deve ser realizado em curto, médio e longo prazo, com análise de culturas que possam favorecer sombreamento, por exemplo para outra cultura. O adensamento pode permitir maior produtividade por área e em menor tempo. A partir do planejamento é possível avaliar o espaçamento ideal entre linhas e no interior delas, se for o caso, e projetar o desenho da propriedade.

O planejamento também deve considerar que a propriedade seja sustentável e portanto possa produzir os insumos necessários para produção agroalimentar, potencializando os benefícios prestados pela biodiversidade e agrobiodiversidade. Segundo Canuto, Urchei e De Camargo (2017), estes serviços poderão ainda garantir a autorregulação e aumentar a estabilidade dos agroecossistemas, diminuindo ou abolindo a necessidade do uso de insumos externos ou não renováveis, em decorrência do equilíbrio alcançado.

#### **4 NOVOS DESENHOS PARA OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROALIMENTARES**

A síntese do que vai estar na área do plantio, o arranjo espacial, em curto prazo, combinação de árvores e cultivos, com expectativa futura de crescimento, seus custos e manejos futuros e a projeção de possível renda, devem ser contemplados na concepção do desenho. O espaço em que ocorre a intervenção técnica deve ser o resultado de um processo participativo de definição do desenho. As formas de o fazer variam de tempos a tempos e de território a território, há sempre um refazer ou ajustamento a cada local onde se opera.

Dessa forma, busca-se favorecer o equilíbrio, a biodiversidade, e é isso que se chama do redesenho da propriedade. Dessa forma, uma infinidade de desenhos diferentes pode ser concebida, reunindo as espécies de interesse econômico, social e cultural de cada território ou ecorregião (ARMANDO, 2002).

Várias possibilidades existem na definição do desenho da propriedade. Canuto (2017) apresenta cinco situações “padrão” de desenho definitivo e as prováveis consequências futuras, conforme ilustrado no Quadro 1, como os sistemas abertos e alinhados, sistemas fechados e alinhados, sistemas abertos não alinhados, sistemas fechados não alinhados e sistemas de convivência com remanescentes florestais.

**Quadro 1:** Situações para o desenho de sistemas diversificados

Sistema	Descrição	Consequências futuras	Vantagens/Desvantagens
Abertos e alinhados	as árvores são plantadas em linha e a distância entre elas é grande, seja dentro da linha ou entre as linhas (espaçamentos de mais de 5 por 5 m)	haverá mais espaço (e mais tempo de permanência) para os cultivos agrícolas anuais, semi-perenes e plantas de adubação verde.	Colheitas, transporte, manejo de solo, fertilização orgânica, manejo de plantas de cobertura e outras operações são facilitadas por este tipo de desenho, podendo reduzir pela mecanização o esforço físico e a mão de obra utilizada nestas operações.
Fechados e alinhados	mais fechados (com maior número de plantas que o anterior), estabelecidos com alinhamento, a distância entre árvores é pequena (normalmente menor que 5 m), seja dentro da linha ou entre as linhas.	A possibilidade de introduzir cultivos anuais ou espécies de adubação verde nas entrelinhas das árvores fica restrita apenas aos primeiros anos, embora se possa ampliar a produção por meio da introdução de plantas de menor exigência de luz.	A mecanização é possível nos primeiros anos, sendo mais limitada após o fechamento das copas, colocando a necessidade maior de manejos manuais. Esse sistema agroflorestal tende ser mais rico em biodiversidade e agrobiodiversidade e em termos de estratificação e processos de sucessão vegetal

Aberto não alinhados	seguem a tendência ecológica dos sistemas abertos alinhados, visto que se correspondem em termos de número de espécies e número de árvores. Igualmente não difeririam muito em termos do volume de produção.	O plantio de cultivos anuais e espécies de adubação verde devem acomodar-se aos espaços de clareiras e bordas.	O controle de plantas adventícias, os manejos de solo, colheitas e tratos corriqueiros tendem a ser caracteristicamente manuais, aceitando excepcionalmente o uso de roçadeiras e o uso de equipamentos motorizados e mesmo algum equipamento leve de tração animal.
Fechados não alinhados	combinam a densidade grande de espécies vegetais e a ausência de alinhamento, o que proporciona mais vantagens ecológicas em comparação aos sistemas abertos (alinhados ou não).	A geração de atributos positivos emergentes é notadamente superior aos sistemas mais simplificados, assemelhando-se ecologicamente a uma floresta natural.	A mecanização é bastante limitada ou praticamente inviável, exigindo-se um manejo quase que exclusivamente manual. A circulação humana para realizar manejos e colheitas se faz por nas trilhas existentes, mas a circulação de máquinas é muito restrita.
Convivência com remanescentes florestais	se aproveita a condição favorável da existência de remanescentes de floresta na paisagem. Os cultivos anuais e perenes (frutas, legumes, cereais) são incorporados aos flancos abertos, às bordas e às clareiras de uma floresta já existente (não implantada).	sistemas biodiversos amparados por fragmentos de floresta associam o cultivo agrícola com alguma forma de extrativismo sustentável em torno dos produtos oriundos da mata natural.	O desenho de um sistema diversificado, além de ser produto das necessidades locais, é também uma forma de síntese de um universo de concepções convergentes, fruto da sua unidade conceitual.

Fonte: CANUTO, 2017 (Adaptado pelo autor)

Vários casos de sucesso são relatados através de relato de experiência, cada um usando uma estratégia de acordo com a realidade da propriedade, considerando as necessidades visualizadas na avaliação inicial de cada localidade.

Paludo e Costabeber (2012) relatam em pesquisa três experiências de transição do modelo de produção convencional para um mais ecológico e a busca de um redesenho de agroecossistema através dos SAFs que contribuem para a fixação dos agricultores no campo nas diferentes regiões, resgatando a autoestima das famílias e incentivando o espírito associativo entre os agricultores locais. Os autores concluem que com resultados positivos não apenas em relação a proteção ambiental, mas também no que diz respeito a ganhos econômico e melhorias sociais da população envolvida.

Ndiaye (2016) apresenta a proposta final do programa PAIS (Produção Agroecológica Integrada e Sustentável), que buscou estabelecer um modelo geral de organização produtiva que tivesse como base a integração das produções animal e vegetal em pequenos espaços. A pesquisadora apresenta um desenho circular na forma de mandala, de modo a aproximar, e assim facilitar, as atividades, integrando-as e simplificando a visualização pelos agricultores da conexão das atividades de produção e reciclagem, revelando que a maioria dos agricultores beneficiados pelo programa tiveram sua alimentação melhorada com produtos diversificados, eliminação do uso de insumos sintéticos e, alguns, obtiveram o selo orgânico.

Teles (2017) apresenta o programa 'Sistemas agrícolas familiares biodiversos', desenvolvido pela Equipe de Agroecologia da Embrapa Meio Ambiente, os principais objetivos econômicos alcançados foram: aumento da diversidade da oferta de produtos agrícolas; a redução da sazonalidade da produção e a consequente melhoria no giro financeiro das unidades produtivas; acesso a um número maior de canais de comercialização; redução dos custos de produção, pelo uso de recursos internos; ampliação das opções comerciais e da renda pelo acesso aos mercados institucionais e orgânicos. Os resultados ambientais mais importantes foram: melhoria das condições químicas, físicas e biológicas dos solos; utilização de insumos e práticas menos impactantes sobre o ambiente, especialmente sobre a água e a biodiversidade; a oferta de produtos sem contaminantes aos consumidores.

Através do Projeto Agrofloresta no Sertão, foi possível identificar espécies estratégicas e propor desenhos de SAFs aplicáveis à produção de alimento e forragem para o semiárido brasileiro. Teles e Bernardes (2018) apresentam os resultados da implantação e manejo de SAFs sucessionais biodiversos, na Escola Família Agrícola Mãe Jovina, contendo o planejamento em um desenho do sistema agroflorestal com as espécies escolhidas, adaptadas ao semiárido, no intuito de alcançar maior estratificação vegetal, agrobiodiversidade e funcionalidade sistêmica e por fim, apresenta imagem do desenho implantado.

Os pesquisadores Mayer *et al.* (2018) relatam trabalho de pesquisa

onde foram selecionados oito SAFs, os quais possuíam maior riqueza de espécies vegetais. Com o estudo foi possível constatar que a oferta de alimentos em quantidade e qualidade para a família é um dos objetivos principais dos agricultores que implantam SAFs biodiversos. Em todos os sistemas houve predomínio de espécies frutíferas exóticas, isso se deve a preferência e tradição dos agricultores. A comercialização das espécies vegetais também se torna importante, contribuindo para uma redução de custos com alimentação.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de produção biodiversos são ressaltados como formas inovadoras de agricultura e pecuária que podem unir benefícios econômicos e ambientais, apoiados no incremento da biodiversidade, com objetivo de provocar qualidades: no solo, ambiente, conforto térmico, controle biológico, entre outros.

Para que seja possível alcançar o desenvolvimento econômico, e social alinhado à preservação ambiental, é necessário buscar estratégias relacionadas com o desenvolvimento sustentável. Para tanto, o planejamento dos novos desenhos deve ser realizado a fim de avaliar, dentre as várias possibilidades, a mais viável para propriedade. Este planejamento pode incorporar ações em curto, médio e longo prazo para implantação futura de um redesenho em toda a propriedade, para reorganização das culturas desejadas, que preferencialmente sejam adaptadas as condições climáticas, solo e água do local.

Esse momento de planejamento é essencial para definições das escolhas das espécies, tanto quanto a composição, quanto a distribuição na área. É necessário ter uma visão sistêmica para que exista equilíbrio em toda propriedade. Para definição do desenho de uma propriedade, existe uma gama de ações que podem ser desenvolvidas. As estratégias de combinação entre espécies de mercado e espécies para efeitos de ecossistema, entre espécies de ciclos curtos, médios e longos, no intuito de estabelecer estratégias para repor a fertilidade do solo.

Antes de iniciar a implantação, é importante realizar o planejamento dos sistemas de produção agroalimentares, iniciando com foco no mercado a ser atendido, nas técnicas sustentáveis a serem aplicadas, distribuição espacial, definição das espécies a serem inseridas, e fatores abióticos necessários para uma boa produtividade.

Os fatores abióticos são importantes para definição das culturas, como o clima, disponibilidade de água, radiação solar, iluminação, precipitação pluviométrica, umidade e adaptação da espécie ao local. A definição da estratégia a ser utilizada vai direcionar todo o trabalho, se será utilizado consórcio, rotação de culturas, agrofloresta, entre outros. As interações entre as culturas definidas devem favorecer a produtividade, por esse motivo não



podem ser competitivas, sendo conhecida a necessidade de cada cultura para promover a rotação usando plantas com exigências diferentes para favorecer a recuperação do solo, através da extensão radicular, formato das raízes, exigência nutricional, é importante analisar a relação entre produtividade e adensamento, a necessidade de radiação solar e conforto térmico para cada cultura, de modo que não sejam concorrentes, mas que favoreçam o equilíbrio natural, entre outros fatores.

Além de definir o papel de cada espécie e seu lugar no sistema biodiverso, é necessário identificar se o mercado possui interesse nestes produtos. Portanto o produtor deve se preocupar com o mercado, a relação entre as espécies e fatores abióticos para adaptação, antes de definir as culturas a serem implantadas. O espaçamento entre as espécies também é muito importante, pois vai definir o desenho da propriedade e as formas de manutenção na área. A propriedade deve ser sustentável, produzindo a maioria dos insumos que necessita, podendo integrar diferentes meios de produção (vegetal e animal).

Alguns pontos são importantes no planejamento para implantação de um sistema de produção agroalimentar biodiverso: 1. Avaliação inicial com diagnóstico da situação atual; 2. Analisar o mercado; 3. Definição da área a ser plantada e culturas, sendo perenes ou não, em curto, médio e longo prazo; 4. Espaçamento a ser utilizado, para as espécies definidas; 5. Definição dos insumos a serem produzidos na propriedade; 6. Planejamento agrônomo de acordo com as condições climáticas, solo e água do local; 7. Orientação de plantio para maximizar a radiação solar ou conforto térmico, de acordo com as culturas.

Para facilitar o planejamento de novos desenhos, dada a sua complexidade, poderiam ser utilizadas ferramentas para elaboração de maquetes, ou software para delineamento dos sistemas, com definição de espécies, adensamento, estratégias a serem utilizadas, tornando mais efetivo e facilitando a visualização do processo.

Existem várias possibilidades na definição do desenho da propriedade. Cinco situações “padrão” de desenho definitivo e as prováveis consequências futuras foram apresentadas, conforme ilustrado no Quadro 1. Apesar da semelhança com a estratégia ILPF, é importante diferenciar esses sistemas, onde na ILPF os princípios de biodiversidade, estratificação e sucessão vegetal são pouco levados em consideração, por serem sistemas extremamente simplificados e neles algumas vantagens da combinação estão ligadas às demandas do mercado, não tendo um forte apelo para produzir qualidades ecológicas emergentes.

Para implantação do sistema biodiverso sustentável é importante realizar ações de capacitação para os agricultores, para desenvolvimento de conhecimento técnico para acompanhamento adequado. A implantação pode iniciar da forma mais simples, podendo posteriormente migrar para os mais complexos. Iniciando, por exemplo, em um talhão ou pequenos lotes,

possibilitando acompanhamento e avaliação dos resultados alcançados, e posteriormente, avance para outras áreas, aumentando a complexidade do sistema. A falta de conhecimento técnico, mão de obra capacitada, ausência de políticas públicas e acesso ao crédito, tem sido registrada na literatura como dificuldades para adoção de sistemas de base ecológica.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, é preciso repensar o futuro, com uma visão sistêmica, em busca de uma agricultura de base ecológica que comporta diferentes desenhos, arranjos diversos, que vão desde o diálogo que a agricultura de base ecológica faz com o meio ambiente, do bioma com as características da paisagem. Enquanto a agricultura industrial é baseada em um modelo uniforme e homogêneo, a agricultura de base ecológica usa recursos que a natureza nos ensina, por exemplo, diferentes extratos herbáceos, arbustos, arbóreos, arbóreo-arbóreos, permite a coexistência de mais de uma espécie, múltiplas culturas no mesmo ambiente, integração das atividades animal e vegetal, elimina questões que artificializam o processo produtivo, ao dialogar os sistemas com o meio ambiente, a economia e os aspectos sociais.

Dessa forma, os diversos sistemas apresentados adotam integração com a natureza e substituição de agroquímicos sintéticos por insumos orgânicos. A arquitetura de base ecológica apresentada nestes sistemas, demonstram que a natureza não produziu apenas um tipo de produção, mas várias possibilidades para agricultura. O desenho desses, deve definir a forma como as culturas escolhidas podem ser distribuídas no espaço, com aplicação de mais de um sistema apresentado ou parte deles.

Com reconhecimento da crise atual, se faz necessário buscar alternativas, e com a expansão dos sistemas biodiversos espera-se transformar a paisagem e reduzir a fragilidade dos ecossistemas, com soluções comunitárias ou empresariais que possua foco no equilíbrio entre os fatores sociedade, natureza e economia. A aplicação do desenho de sistemas biodiversos é um dos pilares para avançar na transição agroecológica.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR-MENEZES, E. D. L. **Diversidade vegetal: uma estratégia para o manejo de pragas em sistemas sustentáveis de produção agrícola**. Embrapa Agrobiologia-Documentos (INFOTECA-E), 2004.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3 ed. **Síntese Universitária**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 54p.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba/RS: Agropecuária, 2002, 592p.

ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M.; ALVES, E. D. S.; CAVALCANTE, C. H. **Agrofloresta para agricultura familiar**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2002.

ASSIS, P. C.; STONE, L. F.; MEDEIROS, J. C.; MADARI, B. E.; OLIVEIRA, J. D. M.; WRUCK, F. J. **Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 4, p. 309-316, 2015.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P. D.; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P. R.; VILELA, L. **Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF)**. Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2012.

BEZERRA, G. J.; NASCIMENTO, J. S.; ALVES, J.; SCHLINDWEIN, M. M.; PADOVAN, M. P. **Percepção de Agricultores Familiares Sobre o Desempenho de Sistemas Agroflorestais Biodiversos**. Cadernos de Agroecologia, v. 13, n. 2, p. 10-10, 2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm)>. Acesso em: 12 fev, 2021.

CANUTO, J. C.; RAMOS FILHO, L. O.; URCHER, M. A.; DE CAMARGO, R. C. R.; RAMOS, M. **O uso de unidades de referência como ferramenta para a construção de sistemas agrícolas biodiversos para a agricultura familiar**. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 10., 2014, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 2014. Ref. 232., 2014.

CANUTO, J. C.; URCHER, M. A.; DE CAMARGO, R. C. R. **Conhecimento como base para a construção de sistemas agrícolas biodiversos**. Embrapa Meio Ambiente-Capítulo em livro científico (ALICE), 2017.

CANUTO, J. C. **Agroecologia: princípios e estratégias para o desenho de agroecossistemas sustentáveis**. Redes (St. Cruz Sul, Online), v. 22, n. 2, p. 137-151, 2017.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. de, (Orgs). **Princípios e Perspectivas da Agroecologia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – Educação a distância, 2011. MATOS, A. K. V. **Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas**. Cadernos da FUCAMP, v. 10, n. 12, p. 1-17, 2011.

DIAS, M. R. G. M. **Manejo ecológico de doenças e pragas de plantas**. Biológico, São Paulo, v. 65, n. 1/2, p. 75-77, 2003.

GASPERINI, M. M.; GOMES, M. F. **A integração lavoura pecuária floresta como alternativa para o desenvolvimento sustentável no agronegócio**. Conpedi Law Review, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2020.

LEIDENS, G.; ZANETTI, C.; BIONDO, E.; KOLCHINSKI, E. M.; BONJORNO, I. I. **Olhares**

**sobre a Agrobiodiversidade na Produção Agroecológica em Santa Clara do Sul,** RS. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 4, 2020.

MAYER, T. da S.; AGOSTINHO, P. R.; SOARES, J.; NASCIMENTO, J.; PADOVAN, M. **Diversidade de Espécies Vegetais para fins alimentares em Sistemas Agroflorestais Biodiversos na Região Sudoeste de Mato Grosso do Sul.** Cadernos de Agroecologia, v. 13, n. 2, p. 10-10, 2018.

NDIAYE, A. **Análise do desenvolvimento do programa PAIS** – Produção Agroecológica Integrada e Sustentável, enquanto estratégia para geração de renda e segurança alimentar e nutricional de sistemas de produção familiares: estudo realizado nos estados do Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. 2016.

PADOVAN, M. P.; ROSCOE, R.; ALMEIDA, A. S.; ARMANDO, M. S.; MIRANDA, D.; RANGEL, M. A. S.; URCHER, M. A. **Experiências com sistemas agroflorestais diversificados no Centro-Sul de Mato Grosso do Sul.** In: Congresso Brasileiro de sistemas agroflorestais, 2009, Luziânia-GO. Brasília-DF: Embrapa, 2009. CD-ROM.

PADOVAN, M. P.; CARDOSO, I. M. **Panorama da situação dos Sistemas Agroflorestais no Brasil.** In: Congresso Brasileiro de sistemas agroflorestais. V. 9, Ilhéus, BA, 2013. Anais/Palestra. Ilhéus, BA: Instituto Cabruca, 2013.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. **Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n. 2, p. 63-76, 2012.

POLLNOW, Germano Ehlert; SPERLING, Daiane Roschildt; CALDAS, Nádia Velleda. **A produção orgânica no Brasil: um olhar a partir do marco legal e do contexto da certificação.** Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, p. 580-591, 2017.

PRIMAVESI, Ana. **Manual do solo vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio.** São Paulo: Expressão Popular, 2016.

SOUZA, E. M.; COSTA, L. O.; PEIXOTO, A. R.; COCOZZA, F. D. M.; ROCHA, J. C.; ARAÚJO, J. F.; OLIVEIRA, L. M. S. R. **Agricultura e Bem-Estar Humano: uma relação indispensável à sustentabilidade ambiental.** IN: REIS, A. H.; ARAÚJO, J. F.; OLIVEIRA, L. M. S. R. Agroecologia e territorialidades: do estado da arte aos desafios do século XXI. Juazeiro – BA: UNIVASF, p. 183-209, 2020.

TELES, S. B. S. **Estratégias para a implantação de sistemas agroflorestais sucessionais biodiversos no semiárido baiano:** A experiência da EFA Mãe Jovina. Cadernos Macambira, 2017.

TELES, S. Á.; BERNARDES, S. **Espécies úteis e desenho de sistemas agroflorestais biodiversos no semiárido baiano:** a experiência da EFA Mãe Jovina. Cadernos de Agroecologia, v. 13, n. 1, 2018.

## BIODIVERSE SYSTEMS - NEW DESIGNS FOR AGRIFOOD PRODUCTION SYSTEMS

**ABSTRACT** - Biodiverse systems have sustainable approaches with relevant trends for organizing new designs that can point to countless solutions. The objective of this work is to emphasize that the vision of ecologically-based agriculture includes different designs, different arrangements, which favors agro-food production systems, the environment and improves economic results. A bibliographic survey of articles published in journals was carried out, obtained from the Scielo, academic Google, web of science and Science direct databases, using the terms: biodiverse systems, agroforestry systems, sustainable agriculture, alternative agriculture, agrobiodiversity, agrifood systems, agroecology, designs of biodiverse systems, sustainable agroecosystems. In order to obtain a greater wealth of information, the time frame covering the period from 2000 to 2021 was defined as an inclusion criterion, without disregarding classical authors, the articles should report cases of design of sustainable agrifood production systems, and as an exclusion criterion, articles reporting the use of agrochemicals in production. Several successful cases have been identified with the incorporation of biodiversity, which can occur with the inclusion of native plants, or in a functional way with the aim of increasing the desirable quality, such as insect repellent or attractive plants, or even that provide biomass, recycle nutrients, trees for shading favoring thermal comfort, use of legumes for nitrogen fixation, among other possibilities. The dimension and the extent to which the importance of planning and the factors to be analyzed were observed, with five "standard" situations of definitive design being presented: open and aligned, closed and aligned, open non-aligned, closed non-aligned systems and systems of coexistence with forest remnants. In this way, it is expected to transform the landscape and reduce the fragility of ecosystems in order to favor the balance between nature, society and economy.

**KEYWORDS:** Sustainable Agriculture; Agrobiodiversity; Alternative Technologies; Sustainability; Agroecology.

# TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A CULTURA DA MANGA – O USO DAS TECNOLOGIAS DA MODERNIZAÇÃO CONSERVADORA E AS ALTERNATIVAS

**Edvando Manoel de Souza**

[lattes.cnpq.br/0338902855459098](https://lattes.cnpq.br/0338902855459098)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – Bahia

**Ana Rosa Peixoto**

[lattes.cnpq.br/9034691795978836](https://lattes.cnpq.br/9034691795978836)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – Bahia

**Fábio Del Monte Coccozza**

[lattes.cnpq.br/4558390230976450](https://lattes.cnpq.br/4558390230976450)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – Bahia

**Thiago Francisco dos Santos  
Carneiro Neto**

[lattes.cnpq.br/4351360127367325](https://lattes.cnpq.br/4351360127367325)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – Bahia

**RESUMO** - As tecnologias modernas convencionais de produção de manga são muito importantes para o crescimento da produção mundial, mas a maioria não é aceita nos sistemas orgânicos. Dessa forma, esse trabalho de revisão de literatura descreve práticas viáveis de transição orgânica em

contraponto às modernas técnicas do manejo conservador com o objetivo de avaliar a importância do manejo alternativo na produção sustentável em manga buscando eliminar o uso de agroquímicos sintéticos e produzir frutos orgânicos com melhor aceitação comercial. A manga é bastante consumida no mundo, e o Brasil é um dos principais produtores e exportadores, mas a maior parte da produção se encontra, principalmente, no Submédio do Vale do São Francisco e em São Paulo, mantendo supremacia no manejo convencional, que apesar de ser bastante produtivo, ainda adota práticas insustentáveis que promovem a degradação ambiental, como o uso maciço de agrotóxicos. Devido à cobrança dos consumidores e ambientalistas a produção orgânica vem ganhando espaço, com práticas de fertilização orgânica, policultivos, adubação verde, consorciação de cultivos, entre outras, buscando desenvolver a agrobiodiversidade e favorecer o controle biológico, para produzir frutos seguros e ambientalmente corretos, atendendo aos pré-requisitos econômicos, ambientais, sociais e culturais. Práticas indispensáveis à transição do sistema convencional para o

agroecológico, que apesar de crescente em todo o mundo, encontram dificuldades de expansão, principalmente em cultivos perenes, devido à falta de apoio público institucional, assistência técnica, insumos disponíveis e pesquisas de apoio, essenciais ao incremento produtivo orgânico e/ou agroecológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agrobiodiversidade; Produção sustentável; Transição orgânica.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção vegetal no mundo, principalmente quando se trata de alimentos para suprir a população, tem passado por vários crivos, um deles se relaciona a devastação ambiental, como ocorre nos meios de produção agrícola convencional, onde se fala muito em crescimento produtivo, não associando ao desenvolvimento regional, sempre com a desculpa de produzir cada vez mais para abastecer de maneira satisfatória a demanda do crescimento populacional. Mas, nas últimas décadas, com o crescimento de técnicas alternativas de produção na agricultura, em que se adequa os cultivos de modo a não degradar severamente os fatores naturais de produção, como o solo, a água e o ar, aumenta-se assim o debate sobre a sustentabilidade.

Os atributos da Revolução Verde já não são mais defendidos como em tempos atrás, o aumento da produtividade a qualquer custo também não é bem vista pelos consumidores e ambientalistas, pois, os quais querem consumir produtos oriundos de plantações que respeitem ao meio ambiente, e com isso, essas tendências vão ganhando força no mercado mundial, incentivando o aumento da produção de alimentos orgânicos e/ou agroecológicos.

O Brasil, grande exportador de commodities agrícolas, com excelente geração de emprego e renda, apresenta significativos danos ambientais nesse processo, tornando-se um dos maiores consumidores de agroquímicos do mundo (CORREIA *et al.*, 2015). Não sendo diferente no Submédio do Vale do São Francisco - SVSF, maior polo produtor e exportador de manga do país (Valexport, 2019), e devido ao uso maciço de agroquímicos enfrenta cobranças severas dos importadores por produtos certificados, o que minimiza a presença de resíduos químicos no produto final.

A produção de manga no SVSF se utiliza de tecnologias modernas para obter excelentes produtividades, necessárias para adequar sua fisiologia à climatologia regional, uma vez que são variedades exóticas no Brasil e necessitam de determinada aclimação, podendo ser entrave no manejo orgânico dessa fruta. Mesmo assim, já se tem resultados promissores de manejo orgânico em manga na região semiárida.

Nesse trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, obtidos nas bases de dados Scielo, Google acadêmico, web of science e Science direct, entre



outras, fazendo-se uma triagem dos materiais mais adequados para o estudo, com base na análise de conteúdo de Bardin (2009), que elenca as etapas da pré-análise, a exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Adotando-se os critérios de inclusão das ideias centrais que debate as novas tecnologias alternativas de produção de manga, atendendo a demanda socioeconômica e ambiental, em substituição ao manejo da agricultura convencional.

Dessa forma, o presente capítulo descreve alternativas viáveis de produção de manga em contraponto às modernas técnicas conservadoras no processo de transição de cultivos tradicionais para uma produção orgânica, buscando eliminar, principalmente, a fertilização química artificial e os agrotóxicos usados em demasia e que comprometem o meio ambiente de um modo geral, com práticas de cultivo autorizadas pela legislação orgânica pertinente, com a introdução das atividades agroecológicas essenciais ao desenvolvimento sustentável.

## 2 TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO CONSERVADORA E ALTERNATIVAS PARA A TRANSIÇÃO ORGÂNICA/AGROECOLÓGICA EM MANGUEIRA

### 2.1 Importância econômica da manga

A mangueira (*Mangifera indica* L.) pertence à família Anacardiaceae, é uma das mais importantes frutas tropicais cultivadas no mundo. Originária do Sul da Ásia, na Índia, e ao chegar ao Brasil, sua exploração inicialmente foi feita em moldes extensivos, em áreas esparsas, quintais e fundos de vales das pequenas propriedades, até ganhar destaque na mesa do consumidor, passando em seguida a fazer parte da dieta da população mundial (EMBRAPA, 2010).

Segundo a *Food Agriculture Organization* (FAO, 2016) foram produzidas no mundo 46,51 milhões de toneladas, em 5,43 milhões de hectares, com produtividade média de 8,57 t/ha, praticamente a metade da média brasileira, que nesse mesmo ano colheu essa fruta em 61.842 ha, produção de 1.002.189 T, e média de 16,21 t/ha. O Brasil aparece como 7º maior produtor mundial, sendo a região Nordeste responsável por quase 71% da produção nacional, mas com produtividade média de 15,99 t/ha, ligeiramente inferior da média nacional. A Bahia é o estado maior produtor com 35% da produção nacional, seguido por Pernambuco e São Paulo (IBGE, 2016).

A importância da manga no mundo proporcionou aumento das exportações, beneficiando a região semiárida do sertão nordestino, com produção praticamente o ano inteiro, incentivando a expansão da área cultivada e aplicação de tecnologias modernas que aumentou a produtividade, melhorando as condições socioeconômicas regionais, o que permitiu uma exportação superior a 220 mil toneladas em 2019, com divisas superiores a



US\$ 227 milhões de dólares, responsável por mais de 90 mil empregos diretos na região (VALEXPORT, 2019).

## 2.2 Importância do manejo orgânico/agroecológico em manga

No manejo agroecológico, de um modo geral, ainda não existe um marco legal determinante como existe no cultivo orgânico, que apresenta normas específicas, e sem o cumprimento das quais não é possível receber a certificação orgânica da área cultivada. Como a agricultura orgânica se constitui numa ramificação de suporte muito importante para a prática da agroecologia, torna-se necessário uma discussão das práticas orgânicas que são agraciadas, como também as atividades complementares necessárias para o manejo agroecológico, sobretudo no cultivo de fruteiras permanentes, com ênfase na produção de manga orgânica e/ou agroecológica.

De acordo com Vilela *et al.*, (2019), a mangicultura orgânica avançou mundialmente, com 30.307 hectares (ha), correspondeu em 2015 a 8% da área cultivada com fruteiras tropicais e subtropicais nesse sistema. No Brasil, as informações sobre as cadeias produtivas de orgânicos ainda são insipientes, encontra-se registro de apenas 282 ha de manga no sistema orgânico no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, nos estados da Bahia, Pernambuco, Minas Gerais, Paraíba e São Paulo (VALE, 2020). Enquanto que SVSF esse tipo de manejo ainda é pouco utilizado, adotado apenas por pequenos produtores que encontram dificuldades por falta de apoio, insumos, tecnologias apropriadas e assistência técnica, não conseguindo obter uma produção continuada, essencial para a manutenção na comercialização e alcançar melhores preços no mercado externo, com volume pequeno (CI ORGÂNICOS, 2016).

Os produtos orgânicos são considerados diferenciados e recebem um selo orgânico que atesta sua qualidade e indica que o produto foi cultivado e processado segundo normas nacionais e internacionais, podendo ser certificado por empresas renomadas internacionalmente (FIBL, 2018). No Brasil, o mercado de orgânicos só ganhou impulso a partir da normatização do mercado interno, crescendo em média 25% ao ano desde 2009, e movimentou um total de R\$ 3 bilhões no ano de 2016 (BACOCINA, 2017). A lei estabeleceu o uso do selo SisOrg para os produtos certificados, único que identifica a certificação pelo MAPA como produto orgânico (BRASIL, 2014).

Dessa forma, o manejo orgânico com introdução de práticas agroecológicas surge como alternativa para corrigir esses fatores degradantes oriundos do manejo agrícola tradicional, visando validar métricas produtivas, ambientais e econômicas que monitoram o impacto dessas atividades em escala de campo. Dando-se ênfase aos processos naturais e as interações benéficas na área produtiva para reduzir o uso de insumos 'fora da fazenda' e melhorar a eficiência dos sistemas agrícolas locais, transformando a agricultura tradicional em sistemas de produção com práticas sustentáveis

(ALTIERI, 2018).

As tecnologias agroecológicas, como culturas de cobertura, adubos verdes, consorciação, agrossilvicultura orgânica, integração lavoura-pecuária, gestão de pragas, doenças e invasoras, balanço nutricional, entre outras, levando-se em consideração os aspectos locais sociais, culturais e ambientais, tendem a aumentar a biodiversidade funcional dos agroecossistemas, além da conservação dos recursos existentes na propriedade, mitigando a degradação ambiental que contribuem para a viabilidade econômica e social dos sistemas agroprodutivos (VIRGÍNIA *et al.*, 2018).

### 2.3 Transição do sistema convencional para o orgânico em manga

O processo de transição ou de implantação de um manejo orgânico não é simples, demanda de tempo, conhecimento técnico e paciência, a fim de alcançar todos os objetivos elencados em lei, obrigatório para se conseguir a certificação almejada. Pois, não se limita apenas em preconizar o uso de práticas baseadas na sustentabilidade, mas também na integração do agricultor para que este processo realmente ocorra, fazendo-o compreender o que ela é, e quais as ferramentas e procedimentos necessários (CAMARGO, 2007).

Para inserir o sistema orgânico, deve sempre considerar o sistema como um todo, buscando-se a interação total da planta cultivada com o meio ambiente que o cerca. No entanto, em áreas já cultivadas no sistema convencional, deve-se efetuar o processo de transição, pois o solo cultivado por longo período no sistema convencional está contaminado por insumos químicos, monocultura, produção da vizinhança que contamina seu cultivo, entre outros fatores que precisam ser corrigidos de acordo com as normas vigentes, por meio de um planejamento e cadastramento da área baseado no caderno do Plano de Manejo Orgânico do MAPA, obrigatório no Brasil para os processos de implantação ou de transição orgânica, cumprindo-se os devidos prazos transicionais (GUTERRES, 2006; BRASIL, 2014).

No processo de implantação ou de transição várias práticas agroecológicas podem ser inseridas no manejo orgânico, mesmo que não sejam necessárias para registro no MAPA. Pois, todo cultivo agroecológico é orgânico, mas nem todo orgânico é agroecológico. Dessa forma, após a certificação do cultivo, no caso da manga orgânica, demais outras práticas sociais, culturais e ambientais são necessárias para que ocorra a transição agroecológica. Práticas essas que visam minimizar os efeitos negativos da agricultura convencional (PAUNGFOO-LONHIENNE *et al.*, 2012).

No processo de transição orgânica/agroecológica podem ser identificados três níveis ou passos, em que inicialmente se faz a redução do uso de insumos externos, caros, escassos e impactantes ambientalmente; em seguida, ocorreria a substituição de insumos químico-sintéticos por insumos orgânicos e práticas alternativas; e, por fim, seriam redesenhados

os sistemas produtivos para que passem a funcionar com base em um novo conjunto de processos ecológicos, propiciando o expressivo aumento da biodiversidade. Logo após a transição interna podem ser trabalhados os níveis externos, como: expansão da consciência pública, organização dos mercados e infraestruturas, mudanças institucionais na pesquisa, ensino e extensão, formulação de políticas públicas com enfoque agroecológico e inovações referentes à legislação ambiental (GLIESSMAN, 2005).

## **2.4 Alternativas de manejo orgânico frente às tecnologias modernas de produção convencional em manga**

No cultivo da mangueira de maneira convencional, várias práticas não são aceitas no sistema orgânico de produção, apesar de que algumas delas não interferem no processo de certificação. O espaçamento adensado, nutrição química artificial, manejo de resíduos vegetais, indução floral química, controle de pragas, doenças e plantas invasoras através de agrotóxicos, entre outras formas de manejo, que são essenciais no cultivo conservador, necessitam de tecnologias alternativas sem o uso de agroquímicos para se adequar ao manejo orgânico, associando ainda, atividades voltadas a conservação da biota do solo e do meio ambiente, agregando nutrientes essenciais às plantas e interação biológica no pomar, como o policultivo, consorciação vegetal, adubação verde e cobertura morta, entre outras, com fins de produzir frutos isentos de resíduos químicos, exigência principal do mercado consumidor (EMBRAPA, 2010).

Várias alternativas orgânicas na produção de manga já foram testadas com êxito, atingindo produtividades satisfatórias e cumprindo a normatização do MAPA-BR, necessária para a obtenção da certificação, podendo ser incorporadas atividades agroecológicas, essenciais para uma produção sustentável.

### **• Exigências climáticas**

Ao planejar a implantação de qualquer tipo de manejo produtivo na agricultura é importante se observar às condições climáticas regionais, principalmente na adoção de práticas orgânicas de produção, pois a deficiência hídrica regional dificulta a formação de matéria orgânica em quantidade suficiente para o sistema alternativo de produção.

A mangueira suporta temperaturas entre 15 e 30 °C, e de 24 a 26 °C a faixa ideal, mas, quanto à precipitação é mais exigente, necessita cerca de 800 mm anuais, bem distribuídos, para não necessitar da irrigação. Altos índices pluviométricos favorecem a incidência de doenças fúngicas, interferindo na polinização e frutificação. Ventos fortes são prejudiciais, necessitando de tutores em mudas, provocam quebra de ramos, danificam panículas florais, ranhuras em frutos, desidrata flores e folhas, podendo ser amenizado com a introdução de quebra ventos. A altitude também pode interferir no

crescimento, desenvolvimento e florescimento, quando superiores a 600 m são desfavoráveis para o cultivo comercial (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

- **Manejo do solo e adubação**

O manejo do solo é uma das práticas mais importantes no sistema orgânico, evitando-se o revolvimento, se mantendo cobertura com matéria orgânica oriunda de adubos verdes e/ou compostos, agregando o solo e reduzindo a erosão e salinização, propiciando a retenção e eficiência de água, ciclagem de nutrientes, repondo nitrogênio e aumentando o carbono armazenado no sistema, reduzindo a presença de patógenos e aumentando a biomassa microbiana, entre outros benefícios (BORGES *et al.*, 2003).

O solo deve ser profundo, bem drenado e sem problemas de salinidade e não propício a encharcamentos. Solos muito arenosos ou muito argilosos devem ser evitados e com declividade superior a 3% necessita de plantios em curvas de nível, com terraços ou cordões vegetativos para reduzir os efeitos da erosão (Embrapa, 2010), devendo antes da implantação do pomar avaliar suas propriedades através de análise química para corrigir as deficiências, se for o caso (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

Em cultivos orgânicos se dispensa arações e gradagens, podendo antes do plantio da cultura implantar uma cobertura verde rica em Nitrogênio para incorporar ao solo e melhorar suas características físicas, químicas e biológicas. Em seguida, para repor outras necessidades químicas do solo, faz-se uso da rochagem, prática de fertilização que se baseia na adição de pó de determinados tipos de rocha, de acordo com análises químicas, respeitando-se os limites máximos de metais pesados constantes na IN 17 (Brasil, 2014), podendo ainda corrigir a acidez do solo com calcário e gesso, incorporados em conjunto com a rochagem (BORGES *et al.*, 2020).

No cultivo convencional da mangueira a reposição nutricional é muito importante para a manutenção e crescimento da produtividade, realizadas principalmente pela fertirrigação, em que os nutrientes são carreados às plantas pela água de irrigação, mas no manejo orgânico as fontes químicas solúveis artificiais são proibidas (Borges *et al.* 2020), todos os fertilizantes, corretivos e inoculantes só serão permitidos para esse cultivo caso estejam autorizados pela IN 17, art. 103, anexo V (Brasil, 2014), originados das fontes de matéria orgânica ou fontes minerais naturais e nas misturas de duas ou mais fontes, como os organominerais ou biofertilizantes.

- **Produção de mudas**

O uso de mudas de qualidade gera plantas com melhores condições de enfrentar as adversidades climáticas e, principalmente, com características e qualidade de fruto com ampla aceitação pelo mercado consumidor. A produção de mudas enxertadas em sistema orgânico, em razão do impedimento de uso

de fertilizantes químicos e agrotóxicos é um grande desafio à substituição dos tratos culturais durante a formação da muda, em especial a nutrição e o controle de pragas e doenças. Geralmente, o porta-enxerto mais utilizado é da variedade Espada, enquanto que a escolha do enxerto quem determina é o mercado (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

- **Implantação do pomar e irrigação**

Na implantação de um pomar, deve ser feito um planejamento agrônomo de acordo com as condições climáticas do local. A escolha do espaçamento adequado, principalmente na produção orgânica da manga é muito importante para facilitar o manejo, se recomenda 8 m x 8 m, numa densidade de 156 plantas/ha, podendo ser usado 8 m x 5 m, com 250 plantas/ha. Esse espaçamento favorece a consorciação de cultivos temporários nos primeiros anos de implantação, ou ainda com plantios diversos para incorporação de matéria orgânica no solo (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

Quanto aos berços (covas) de plantios seguem o modelo do modo tradicional, com dimensões de 60 cm x 60 cm x 60 cm, utilizando-se um cavador ou trado mecânico acoplado a um trator, fazendo-se a inversão do solo no enchimento do berço juntamente com a fertilização orgânica recomendada, com o esterco bovino curtido e o fosfato natural, marcando-se o centro para identificação com um piquete, e o plantio deve coincidir com o período das águas, mas no caso de cultivo irrigado pode-se plantar em qualquer época do ano, com pelo menos após duas semanas posteriores à fertilização do berço, mantendo-se uma cobertura morta dentro da bacia para proteger o solo da insolação excessiva, evitar perdas de umidade e exercer o controle da vegetação natural. Irrigar o berço com 20 litros de água para amenizar o estresse causado durante o plantio (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

No caso de conversão orgânica em plantios convencionais adensados recomenda-se eliminar algumas plantas para aumentar a luminosidade e aeração no pomar, que tende a facilitar a adoção de práticas alternativas nesse modelo de produção.

A produção de manga nas regiões que não possuem suprimento de água suficiente para o ciclo da cultura, se faz necessário o emprego da irrigação, como é o caso do SVSF, que utiliza esse insumo do rio São Francisco. A irrigação, apesar de ser de alto custo, mas é capaz de aumentar a produtividade, principalmente quando sua aplicação é adequada, como o gotejamento e microaspersão, na quantidade certa e no momento exato, não havendo desperdício, especialmente na agricultura orgânica, que retém a umidade do solo por maior tempo, e consequentemente o cultivo exige menor disponibilidade de água (PINTO *et al.*, 2020).

A irrigação adequada permite que as plantas realizem seus processos

fotossintéticos a contento e assim estejam mais resistentes aos ataques de fitopatógenos, minimizando as práticas necessárias desse controle. Como também, o excesso da irrigação, além de lixiviar os nutrientes do solo, favorece o desenvolvimento de determinadas pragas e doenças, e aumenta o custo de produção.

- **Práticas culturais necessárias no cultivo orgânico**

O manejo orgânico da mangueira é bastante dependente das práticas culturais, pois são essenciais para a manutenção das boas condições de crescimento das plantas do pomar e, quando aplicadas com eficiência e no momento certo, tem-se o final desejado, que é a produção de frutos de qualidade sem resíduos químicos. No manejo, se deve evitar que a região sob a copa da mangueira permaneça com vegetação natural para não haver competição por água e nutrientes, além de permitir abrigar pragas e doenças. A vegetação espontânea deve ser roçada para posterior incorporação, e fora da área da copa recomenda-se o uso de plantas de cobertura do solo, como o plantio do amendoim forrageiro, entre outras. Além dessas plantas, o uso de cobertura morta ou *mulches* tem a finalidade de manter as condições hídricas do solo favoráveis à planta (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

As podas são muito importantes na formação do pomar, favorecem o vigor, o crescimento, o florescimento e a produção. Também contribuem para a manutenção do porte, o bom estado sanitário da planta e a produção de frutos de melhor qualidade, tendo-se o cuidado da desinfecção das ferramentas com dióxido de cloro após cada planta podada, para evitar a disseminação de patógenos, e os locais podados devem ser tratados com pasta bordalesa, sendo os excedentes da poda triturados e incorporação ao solo como composto, evitando problemas fitossanitários (NASCIMENTO *et al.*, 2020).

- **Consortiação de culturas**

A prática de consorciar cultivos em plantios convencionais não é comum, principalmente devido ao adensamento de plantas utilizado atualmente. Sendo que no manejo orgânico de produção é uma prática necessária. Recomenda-se consorciar o pomar de manga com culturas temporárias, de porte médio a baixo (feijão, amendoim, arroz de sequeiro, soja, milho) ou mesmo com outras fruteiras arbustivas ou não (mamão, maracujá e abacaxi), pois além de criar um microclima favorável para o crescimento das mangueiras, principalmente nas áreas secas e quentes, contribui para o aumento da biodiversidade no pomar (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

No consórcio com leguminosas permitem se associarem simbioticamente com bactérias capazes de transformar o  $N_2$  (nitrogênio gasoso) atmosférico em  $NH_3$  (amônia) no processo de fixação biológica de Nitrogênio (N). Algumas apresentam ainda raízes profundas que permitem

melhor ciclagem de nutrientes para as camadas superficiais do solo, movimentando elementos importantes como potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P). Já as gramíneas, por apresentarem sistema radicular fasciculado, contribuem para aumento da agregação do solo, além de cobrir totalmente o solo, após as gramíneas serem roçadas (BORGES *et al.*, 2020).

O consórcio com várias espécies ajuda no controle de plantas invasoras, melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo, além de contribuir significativamente no controle de pragas e doenças, devido ao aumento dos inimigos naturais na área.

- **Compostagem orgânica**

A reposição de nutrientes do solo na condução de plantios de mangueira pode ser realizada por compostos orgânicos obtidos pela compostagem, processo biológico aeróbico de transformação do material orgânico em matéria orgânica humificada, com ingredientes do próprio cultivo, oriundos das podas, gramíneas, leguminosas verdes, esterco, entre outros resíduos, aplicados na região do coroamento sob a copa da planta. Essa reposição pode ser também através de biofertilizantes, adubos orgânicos líquidos que contêm microrganismos vivos e uma composição variada de nutrientes, contendo macro e micronutrientes necessários à nutrição vegetal (BORGES *et al.*, 2020).

- **Policultivos associados**

Além das práticas orgânicas associadas às culturas cultivadas com a finalidade melhorar a biodiversidade e reduzir a entrada de insumos externos, outras atividades de manejo vegetal podem ser adotadas, que apresentam resultados biológicos muito importantes no cultivo da mangueira e contribuem significativamente no manejo orgânico/agroecológico desta fruteira. Dentre as quais se destacam:

**I. Faixa de vegetação marginal:** Faixa estabelecida entre o limite do campo cultivado e a área plantada com outras culturas agrícolas, geralmente formam áreas de transição (ecótonos) com grande diversidade de espécies e são usadas preferencialmente por insetos predadores, podendo ser compostas por espécies nativas de ocorrência natural ou implantadas. A faixa de vegetação marginal pode ser composta de árvores, arbustos, plantas herbáceas com flores, incluindo as ornamentais, capim, entre outras (RIES; FAGAN, 2003).

**II. Corredores de vegetação (ou corredor biológico):** São faixas de vegetação que circundam a propriedade, permitindo isolamento das áreas de cultivo convencional das circunvizinhas, utilizadas para divisão dos talhões de cultivo e apresentam múltiplas finalidades e funcionam como barreiras fitossanitárias, dificultando a livre circulação de pragas e doenças entre



propriedades vizinhas e entre os talhões de cultivo, além de favorecerem a criação de microclimas mais apropriados para o cultivo e a formação de áreas de refúgio, pois, proporcionam o aumento da interface entre área com vegetação nativa, que serve de reservatório de inimigos naturais das pragas de culturas agrícolas (VENZON *et al.*, 2019).

**III. Bordas de cultivos:** Faixas de bordaduras com espécies cultivadas, geralmente são do tipo corredor linear que margeia as fileiras mais externas do cultivo e também servem como barreiras e quebra-vento. Este tipo de vegetação adjacente às margens da área de cultivo é comumente usado como cercas-vivas e quebra-ventos, sendo constituídos de uma única ou poucas espécies (SUJII *et al.*, 2010).

- **Indução floral**

A prática da indução floral é uma das mais importantes nas regiões de cultivos de manga convencional, como é o caso do SVSF, pois a qual permite uma produção voltada para o período das melhores janelas de exportação, se obtendo mais facilidade de comercialização e melhores preços (EMBRAPA, 2010). Essa prática demanda o uso de agroquímicos específicos não autorizados no manejo orgânico. No cultivo orgânico, além do manejo da irrigação provocando um estresse hídrico, recomenda-se a utilização do sulfato de potássio e o 'sulpomag', aplicados a 2% (20 g/L). No momento do déficit hídrico podem ser utilizadas pulverizações foliares de biofertilizantes, como a urina de vaca fermentada, aplicada sobre a copa, na concentração de 7% (70 mL/L), em quatro aplicações, uma a cada semana para quebrar a dormência das gemas e promover o florescimento (FONSECA; CASTRO NETO, 2020).

- **Manejo de doenças e pragas**

Para o controle de fito-moléstias em sistema orgânico de produção é necessário o uso de métodos preventivos adequados à cultura e ao ambiente de produção. Nesse sentido, é importante adotar rotineiramente os princípios do manejo integrado, como a prevenção, monitoramento e intervenção, tendo-se sempre em mente que os métodos diretos de controle devem ser usados apenas em situações emergenciais.

A utilização de material propagativo sadio para instalação de novos plantios e escolha do local adequado se constituem como medidas preventivas importantes de controle de doenças da mangueira. Além do uso de porta enxertos e variedades resistentes, condução adequada das plantas, manutenção da biodiversidade e identificação imediata da moléstia (BORGES *et al.*, 2003).

As doenças fúngicas como antracnose e oídio são muito importantes e geralmente são inibidas quando o pomar tem maior ventilação e insolação, possibilitando a redução da umidade relativa no interior da copa, mas podem



ser controladas organicamente com aplicações de calda bordalesa e caldas à base de enxofre, respectivamente. Enquanto que a malformação-floral e vegetativa (embonecamento) e a morte-descendente, podridão-seca ou seca dos ramos são minimizadas com a retirada e queima fora da área de cultivo das partes vegetais infectadas, bem como pela desinfestação de ferramentas com dióxido de cloro, e os ferimentos, protegidos com pasta bordalesa (CASTRO *et al.*, 2019).

Nascimento *et al.* (2020), destacam que o controle de pragas em sistemas orgânicos torna-se um desafio quando esses atingem níveis populacionais em que medidas de controle precisam ser implementadas para que não causem danos econômicos ao produtor. O monitoramento é fundamental para identificar sua presença no início, o que facilita a adoção de medidas de controle. O uso de extratos de plantas em pulverização, bem como de plantas armadilha ou repelentes são práticas adequadas ao sistema orgânico de produção. Quanto maior a biodiversidade na área de produção do pomar, menor será a pressão dos insetos-praga nessa cultura. Assim, o consórcio com outras culturas de ciclo curto promove uma maior diversidade biológica por meio da interação inseto-planta, podendo ser ainda uma rica fonte de recursos naturais, haja vista que as plantas introduzidas ao sistema podem produzir compostos secundários que favorecem a sustentabilidade do agroecossistema (MATOS; SANTOS FILHO, 2020).

Dentre as pragas da mangueira, a mosca-das-frutas é o principal problema, principalmente no SVSF. O controle cultural, que coleta os frutos maduros embaixo das árvores para enterrar a uma profundidade de 30 cm a 40 cm, preventivamente, apresenta eficiência de até 70%. O adulto pode ser controlado com iscas à base de espinosade, molécula orgânica registrada no MAPA para agricultura orgânica. O controle biológico também é bastante utilizado no manejo orgânico, com o uso de predadores, patógenos, nematoides, bactérias e parasitoides, além da TIE – Técnica do Inseto Estéril, tecnologia essa disponível no SVSF (NASCIMENTO *et al.*, 2020).

Várias pragas de menor importância no cultivo da mangueira podem causar danos na produção, a depender do grau de infestação e do estágio da cultura, como as formigas cortadeiras, o besouro-amarelo, o tripses, ácaros, entre outras, que atacam folhas, ramos e frutos da mangueira, podem ser controladas com pulverização de caldas orgânicas específicas e produtos à base do nim indiano, entre outras formulações (MATOS; SANTOS FILHO, 2020).

Depois da fertilização química, o manejo de pragas e doenças é a prática que mais demandam agroquímicos, tornando-se um dos principais obstáculos para a produção orgânica de manga do SVSF, necessitando de pesquisas que venham a contribuir para o manejo alternativo de controle das enfermidades em manga.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos maiores dilemas enfrentados pela humanidade é a mudança de paradigma, encarar o novo de frente, incorrendo em riscos com a dúvida do sucesso a ser buscado em novos direcionamentos planejados. Não sendo diferente quanto aos produtores convencionais que almejam migrarem para o sistema orgânico.

Dessa forma, por ser a manga uma das frutas mais consumidas no mundo e produção, em sua maioria, originada do manejo convencional, principalmente no Brasil, e especificamente a do SVSF, com uso intensivo de tecnologias da modernização conservadora, mas alcança resultados excelentes de produtividade e qualidade na fruta exportada. Porém, apesar de contribuir satisfatoriamente com aspectos sociais e econômicos regionais, devido à região está inserida no semiárido nordestino, uma das áreas mais carentes do país, deixa a desejar na preservação ambiental, devido, principalmente ao uso 'maciço' de agroquímicos em todo o manejo da produção.

A transição orgânica em fruteiras, como a manga, demanda certo período de adaptação da área, que se inicia com a redução do uso dos agroquímicos convencionais até sua completa erradicação. Esse processo enfrenta sérios desafios, devido as tecnologias convencionais modernas atualmente empregadas, como a fertirrigação, indução floral, adensamento de plantio e controle químico de pragas e doenças dificultam a transição, principalmente pela grande quantidade de químicos exigidos no convencional que no modelo orgânico não consegue suprir a contento, desestimulando produtores que aderem ao sistema, mas não conseguem produtividades competitivas e tendem a aumentar o custeio da safra, inviabilizando economicamente a produção.

Vale salientar que as tecnologias alternativas orgânicas de produção de manga discutidas nesse trabalho vêm ganhando espaço, conseguindo ultrapassar as três principais barreiras da produção: fertilização, indução floral e manejo fitossanitário, para que se possam produzir frutos durante todo o ano, sem resíduos e que atendam aos requisitos econômicos, ambientais, sociais e culturais, satisfazendo a demanda dos consumidores que primam pela tão sonhada produção dentro de um manejo sustentável.

Portanto, com apoio do Estado, das Instituições de pesquisas, conscientização dos produtores rurais e exigência do mercado consumidor, as modernas técnicas de produção conservadora podem aos poucos serem substituídas por modelos orgânicos alternativos sem uso de agroquímicos, e posteriormente sejam inseridas atividades agroecológicas na produção desta fruta, de grande aceitação no mercado internacional.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. (2018). **Agroecology**: The Science of Sustainable Agriculture. CRC Press, 2018. Disponível em: [https://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Agroecology%3A%20The%20Science%20of%20Sustainable%20Agriculture&publication\\_year=2018&author=M.A.%20Altieri](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Agroecology%3A%20The%20Science%20of%20Sustainable%20Agriculture&publication_year=2018&author=M.A.%20Altieri). Acesso em: 10 jan. 2021.

BACCOCCINA, D. (2017). O dilema dos orgânicos. **Plant Project**, ed. 05, jul./ago. 2017. pp. 28-35.

BARDIN, L. (2009). **Análise de conteúdo**. rev. e atual. Lisboa: Edições, v. 70, n. 3, 2009.

BORGES, A. L.; SALVIANO, A. M.; GIONGO, V.; SILVA, D. J. (2020). **Preparo e manejo do solo no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

BORGES, A. L.; TRINDADE, A. V.; SOUZA, L. S.; SILVA, M. N. B. (2003). Preparo e manejo de solo. IN. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo Orgânico de Fruteiras Tropicais - Manejo do Solo e da Cultura**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2003. (Circular Técnica 64).

BRASIL. (2014). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view>. Acesso em: 05 dez. 2020.

CAMARGO, P. (2007). **Fundamentos da transição agroecológica**: racionalidade ecológica e campesinato. São Paulo, Agrária, Nº 7, 2007.

CASTRO, A. P. C.; TAVARES, P. F. S.; ARAÚJO, C. P.; PAZ, C. D. GAVA, C. A. T. (2019). Avaliação de campo semicomercial de formulações de levedura para controle da cárie pós-colheita de manga causada por fungos botriosferiáceos na produção orgânica. Periódico Capes. **International Journal of Fruit Science**. Volume 20, Edição 2. 2019.

CI ORGÂNICOS – centro de Inteligência em orgânicos. (2016). **Manga orgânica de Petrolina para o mercado europeu**. Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/noticia/organicos-de-petrolina-para-o-mercado-europeu/>. Acesso em: 10 jan. 2021.

CORREIA, R. C.; ARAUJO, J. L. P.; SILVA, P. C. G. (2015). **Socioeconomia**. Disponível em: [https://www.spo.cnpia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaoif6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=7743&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicId=8289](https://www.spo.cnpia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoif6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7743&p_r_p_-996514994_topicId=8289). Acesso em: 05 dez. 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2010). **Cultivo Orgânico de Fruteiras Tropicais - Manejo do Solo e da Cultura**. Embrapa Semiárido. Sistema de Produção, 2 - 2ª edição. 2010. Versão Eletrônica. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/884451/1/CultivodaMangueira.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FAO - Food Agriculture Organization (2016). **FAOSTAT**: production. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FIBL. **Research Institute of Organic Agriculture**. Disponível em: <https://www.fibl.org/en/homepage.html>. Acesso em: 01 dez. 2020.

FONSECA, N.; CASTRO NETO, M. T. (2020). **'Exigências climáticas no cultivo da mangueira'. 'Implantação do pomar'. 'Práticas culturais'**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

GLIESSMAN, S. R. (2005). **Agroecology and Agroecosystems**. The Earthscan Reader in Sustainable Agriculture. Earthscan, London, 2005. pp. 104-114.

GUTERRES, I. (2006). **Agroecologia militante**: contribuições de Enio Guterres. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 05 dez. 2020.

MATOS, A. P.; SANTOS FILHO, H. P. (2020). **Manejo de doenças no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina - BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; RASI, G. C.; LIZ, R. S.; MORAIS, H. C. (2009). Padrão de oviposição e tabela de vida da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae). **Rev. Bras. Entomol.** v.53, p.452-456, 2009.

NASCIMENTO, A. S.; FONSECA, N.; CRUZ, M. A.; ASSIS, D. P.; FLORI, J. E. (2020). **Manejo de pragas no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

PAUNGGFOO-LONHIENNE, C.; VISSER, J.; LONHIENNE, T.; SCHMIDT, S. (2012). Past, present and future of organic nutrients. **Plant and Soil**, 359 (1-2), 2012. pp.1-18.

PINTO, J. M.; COELHO, E. F.; SIMÕES, W. L. (2020). **Irrigação no cultivo da mangueira**. IN: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema

Orgânico de Produção de Manga para a Região da Chapada Diamantina, Bahia. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas – BA, 2020. (Sistema de Produção 49).

RIES, L.; FAGAN, W. F. (2003). Habitat edges as a potential ecological trap for an insect predator. **Ecol. Entomol.**, v.28, p.567-572, 2003.

SUJII, E. R.; VENZON, M.; MEDEIROS, M. A.; PIRES, C. S. S.; TOGNI, P. H. B. (2010). Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Ed.). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: EPAMIG, p.143-168. 2010.

VALE, A. (2020). Pesquisadores desenvolvem primeiro sistema orgânico de manga do país. **Revista da Fruta**. Disponível em: <https://www.revistadafruta.com.br/artigos-tecnicos/pesquisadores-desenvolvem-primeiro-sistema-organico-de-manga-do-pais,365196.jhtml>. Acesso em: 10 jan. 2021.

VALEEXPORT – Associação de Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco. (2019). **Relatório anual de exportação**. Petrolina-PE, 2019. 35p.

VENZON, M.; TOGNI, P. H. B.; CHIGUACHI, J. A. M.; PANTOJA, G. M.; BRITO, E. A. S.; SUJII, E. R. (2019). Agrobiodiversidade como estratégia de manejo de pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.40, n.305, 2019. pp.21-29.

VILELA, G. F.; MANGABEIRA, J. A. C.; MAGALHÃES, L. A.; TÔSTO, S. G. (2019). **Agricultura orgânica no Brasil**: um estudo sobre o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos. Campinas: Embrapa Territorial, 2019. 20p.

VIRGINIA, A.; ZAMORA, M.; BARBERA, A.; CASTRO-FRANCO, M.; DOMENECH, M.; GERÓNIMO, E.; COSTA, J. (2018). Agricultura industrial e sistemas de transição agroecológica: Uma análise comparativa dos resultados de produtividade, matéria orgânica e glifosato no solo. **Agricultural Systems**, Volume 167, pp. 103-112. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez86.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0308521X17310454?via%3Dihub>. Acesso em: 10 jan. 2021.

## AGROECOLOGICAL TRANSITION TO MANGO CROP – THE USE OF CONSERVATIVE MODERNIZATION TECHNOLOGIES AND ALTERNATIVES

**ABSTRACT** - Modern conventional mango production technologies are very important for world output growth, but most are not accepted in organic systems. Thus, this literature review paper describes viable organic transition practices as opposed to modern techniques of conservative management to assess the importance of alternative management in sustainable mango production to eliminate the use of synthetic agrochemicals and produce

organic fruits with better commercial acceptance. Mango is widely consumed in the world, and Brazil is one of the main producers and exporters, but most of the production is found mainly in the Lower Middle of the São Francisco Valley and in São Paulo, maintaining supremacy in conventional management, which despite being quite productive, still adopts unsustainable practices that promote environmental degradation, such as the massive use of pesticides. Due to the demand from consumers and environmentalists, organic production has been gaining ground, with practices of organic fertilization, polycultures, green manure, intercropping, among others, searching to develop agrobiodiversity and promote biological control, to produce safe and environmentally correct fruits, complying with economic, environmental, social and cultural prerequisites. Indispensable practices for the transition from conventional to the agroecological system, which despite growing around the world, find expansion difficulties, especially in perennial crops, due to the lack of institutional public support, technical assistance, available inputs, and research support, essentials to increase organic and/or agroecological production.

**KEY WORDS:** Agrobiodiversity; Sustainable production; Organic transition.

# TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A PRODUÇÃO DA CULTURA DO COCO: AS DIFICULDADES DE UMA CULTURA PERENE COM RESULTADOS ECONÔMICOS IRREGULARES

**Mayara Milena Menezes da Luz  
Pires Brandão**

[lattes.cnpq.br/3116074764853807](https://lattes.cnpq.br/3116074764853807)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro - BA

**Gertrudes Macário de Oliveira**

[lattes.cnpq.br/1339247746532242](https://lattes.cnpq.br/1339247746532242)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro - BA

**Cristiane Domingos da Paz**

[lattes.cnpq.br/1778958991694931](https://lattes.cnpq.br/1778958991694931)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro - BA

**Luciano Sergio Ventin Bomfim**

[lattes.cnpq.br/9759687486971073](https://lattes.cnpq.br/9759687486971073)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro - BA

**RESUMO** – O Brasil é o quinto maior produtor mundial de coco e, embora a maior parte do cultivo seja convencional, a demanda por produtos de coco orgânico aumentou significativamente na última década, devido aos preços atrativos pagos pelos produtos orgânicos, bem como, ao entendimento da necessidade de proteger o meio ambiente. O objetivo

deste estudo é explicar sobre o cultivo sustentável do coqueiro, suas possibilidades de aproveitamento e o comportamento do mercado no que concerne à sua comercialização. Para tanto, foi realizada consulta a trabalhos publicados relacionados ao tema; consulta à base de dados da Ceasa, Conab e ComexStat e consulta à legislação. O período de conversão de um cultivo convencional para orgânico do coco é de 18 meses, sendo necessário existir o Plano de Manejo Orgânico da propriedade. Os preços registrados obtidos com a venda do coco orgânico, tanto o seco quanto o verde, são superiores ao convencional, havendo oscilação no preço do coco ao longo do ano, em função das estações do ano e também influência do mercado internacional. Assim, o cultivo orgânico do coco tem se tornado atraente ao produtor. Apesar de ser um grande produtor, o Brasil importa coco seco desidratado, gerando queda nos preços no mercado nacional; entretanto, ao longo dos anos, tem se verificado aumento no consumo da água de coco, do leite, da farinha e do óleo de coco. Conclui-se que o mercado é promissor para cadeia produtiva do coco, sobretudo a cocoicultura orgânica, sendo

importante, porém, que a produção no país atenda a demanda nacional e, especialmente, consolide e amplie a sua exportação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Orgânico; Mercado; Cocoicultura.

## 1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera*) é cultivado em diversas partes do mundo, destacando-se, como maior produtor mundial, a Indonésia, com uma produção de 18,98 milhões de toneladas em 2017; e o Brasil, como o quinto, com uma produção de 2,34 milhões de toneladas de coco (FAOSTAT, 2018), sendo os estados da Bahia, Ceará, Pará, Sergipe, Espírito Santo e Pernambuco, os seis estados que mais produziram coco em 2018 (IBGE, 2018).

As cultivares de coco mais plantadas no Brasil são a Gigante do Brasil da Praia do Forte (GBrPF), a Anão Verde do Brasil de Jiqui (AVeBrJ) e a variedade híbrida (AVeBrJ x GBrPF). As cultivares Anão Amarela e Anão Vermelha, devido à cor, não são muito demandadas pelos produtores ou consumidores de água de coco, por atribuírem a cor ao estágio de maturação avançado do coco verde. De forma geral, o coco da variedade Gigante é destinado à produção de coco ralado, o coco oriundo da variedade Anão, à produção de água de coco e o híbrido, destinado tanto à produção de coco seco quanto de coco verde (BRAINER, 2018). Quando o objetivo é a produção de coco seco, os frutos devem ser colhidos aos 11 ou 12 meses e quando destinados ao mercado de coco verde, a colheita deve ser realizada entre o sexto e sétimo mês (MARTINS e JUNIOR, 2014). Em se tratando do coco verde, pode ser colhido a cada 20-35 dias, sendo a estação climática definidora, apenas, da intensidade de consumo de água de coco. Cuenca (2002), em estudo realizado no estado do Rio de Janeiro, constatou que o consumo de água de coco é mais elevado no verão (56%). No outono e na primavera, o consumo é de 19% e no inverno, apenas 6%.

Todas as partes do fruto do coqueiro podem ser aproveitadas, sendo o epicarpo (casca externa) utilizado como substrato na agricultura, como mulching, pasta de cimentos, entre outras aplicações; o mesocarpo (fibras e pó) tem múltiplos usos, como a fabricação de mantas, tapetes, peças de carros, entre outros. O endocarpo (parte rígida que protege a polpa) pode ser usado como combustível lenhoso, como carvão ativado e usado para produzir pastilhas de freios. O endosperma carnoso (polpa branca/copra) é destinado à produção de coco ralado, leite de coco, bebidas, ração animal, óleos de coco extravirgem, leite de coco em pó, chips, farinha de coco; e o endosperma líquido (água de coco), é destinado tanto ao consumo *in natura* quanto ao processamento com envase da água, ou para produção de espumante, suplementos e vinagre (FONTENELLE, 2005; OLIVEIRA e ARAÚJO, 2019).

Embora a maior parte do cultivo de coco seja convencional, a



demanda por produtos de coco orgânico aumentou rapidamente na última década, devido aos preços atrativos pagos pelos produtos orgânicos, e, ao entendimento da necessidade de proteger o meio ambiente. Assim, é possível encontrar no mercado brasileiro diversos produtos orgânicos oriundos do coco, como óleo de coco; açúcar de coco; farinha de coco; leite de coco em pó; leite de coco; água de coco envasada; chips de coco; shoyu de coco; coco ralado. Analisando a evolução das áreas plantadas no mundo, de 2016 para 2017, houve incremento de 56.488 hectares com coco orgânico, representando um aumento de 16%, tendo sido cerca de 405 mil hectares destinados a este cultivo, em 2017. Especificamente na América Latina, 34.566 hectares foram cultivados com coco orgânico no ano de 2017 (IFOAM, 2019). Desta forma, a cocoicultura orgânica torna-se uma atividade atraente ao produtor que, no entanto, deve estar atento às oscilações do mercado e no comportamento da cadeia produtiva da cultura.

Portanto, esse trabalho objetivou explicar sobre o cultivo sustentável do coqueiro, assim como discutir as potencialidades de aproveitamento da cultura e comportamento do mercado frente à sua comercialização.

## 2 METODOLOGIA

A presente revisão bibliográfica foi realizada através de consulta a trabalhos científicos publicados em áreas afins com o tema proposto, em diversas bases de dados: Scielo, Science Direct, Scopus, entre outras, bem como consulta à legislação específica que rege a agricultura orgânica. Através da base de dados da Comexstat, levantaram-se informações a respeito da importação e exportação de coco e seus derivados e realizou-se um levantamento de dados, no endereço eletrônico da CEASA/PE e da Conab, para obtenção dos preços de comercialização do coco verde e coco seco, convencional e orgânico.

A partir dos trabalhos e dados encontrados construiu-se o presente estudo.

## 3 DISCUSSÕES

### 3.1 Transição agroecológica da cocoicultura

A agricultura convencional baseia-se no cultivo em monoculturas, com alta tecnificação e uso maciço de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (BIONDO *et al.*, 2014). Por outro lado, o sistema orgânico de produção adota tecnologias que otimizam o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo, a sua autossustentação no tempo e no espaço (BRASIL, 2003). Já a transição agroecológica, é a passagem da forma de produzir convencional, com agrotóxicos e técnicas que agredem a natureza, para novas formas de realizar agricultura, utilizando tecnologias de base ecológica e alimentos certificados, objetivando uma

produção agrícola que respeite e conserve a natureza, além de proporcionar melhor qualidade de vida, tanto aos consumidores quanto aos produtores (MOREIRA, 2003).

Para Gliessman (2000; 2010), no processo de conversão de um agroecossistema convencional há quatro níveis. No nível 1 é considerado o aumento da eficiência de práticas convencionais, objetivando reduzir o uso e o consumo de insumos escassos, caros ou que causem danos ao ambiente. Tal prática objetiva o uso mais eficiente de insumos, reduzindo a aplicação dos agroquímicos e minimizando os impactos negativos de seu uso. No nível 2, ocorre a substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas, objetivando substituir produtos químicos que causem degradação ambiental por produtos de origem orgânica, sendo que esta etapa se caracteriza por uma mudança no “pacote tecnológico” utilizado na propriedade. Já no nível 3, ocorre um redesenho do agroecossistema para que ele funcione com base num novo conjunto de processos ecológicos. Nesta etapa, pleiteia-se eliminar as causas de muitos problemas que ainda permaneciam no início da conversão. O foco então é evitar os problemas ao invés de buscar e utilizar alternativas tecnológicas para resolvê-los. No nível 4, acontece o restabelecimento de uma conexão mais direta entre aqueles que cultivam os alimentos e quem consome, objetivando construir uma cultura de sustentabilidade, considerando as interações entre todos os componentes do sistema.

Segundo BRASIL (2021),

“O período de conversão para que as unidades de produção possam ser consideradas orgânicas tem por objetivo: assegurar que as unidades de produção estejam aptas a produzir em conformidade com os regulamento técnico da produção orgânica, incluindo a capacitação dos produtores e trabalhadores; garantir a implantação de um sistema de manejo orgânico por meio da manutenção ou construção ecológica da vida e da fertilidade do solo; do estabelecimento do equilíbrio do agroecossistema; e da preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e modificados”.

Conforme BRASIL (2021), este período de conversão, para culturas perenes, como é o caso do coqueiro, é de 18 meses para que a colheita subsequente seja considerada orgânica. Durante esse período, mesmo adotando práticas e manejos sustentáveis, a produção não poderá ser comercializada como orgânica.

O plano de manejo auxiliará nessa transição, pois possui informações e sugestões que o produtor poderá utilizar durante o processo de conversão, sendo que a fase inicial da transição será o período mais complexo e, com

o decorrer do tempo, a propriedade tornar-se-á orgânica e poderá oferecer aos consumidores, um produto de excelente qualidade e alto valor nutricional (BIONDO *et al.*, 2014). Assim, é imprescindível a propriedade possuir o Plano de Manejo Orgânico que englobe regulamentos técnicos e aspectos importantes do processo de produção (BRASIL, 2021), requisito fundamental para a propriedade evoluir para uma produção agroecológica e certificada, que promoverá não somente benefícios ao meio ambiente, mas também melhores ganhos financeiros ao produtor.

Desta forma, são fatores importantes a se considerar numa transição para um sistema agroecológico: respeitar as Áreas de Preservação Permanente que por ventura existam na propriedade, que além de contribuir para manutenção dos recursos hídricos, contribui para controle de pragas e doenças; manter a Área de Reserva Legal, considerando o percentual exigido pela legislação; manter faixas de vegetação nativa ao longo da área de plantio a fim de possibilitar uma maior diversidade e presença de inimigos naturais; utilizar diferentes variedades da cultura escolhida, mas, preferencialmente utilizar-se de consórcio; a eliminação do uso de agrotóxicos, menor dependência de insumos externos, procurando produzir o máximo possível seus próprios insumos, seja através de adubos verdes, caldas de fertilizantes, esterco oriundo de criação de animais da própria propriedade, prática de compostagem, entre outros; roçagem de plantas espontâneas; revolvimento mínimo do solo com o uso de arado escarificador, no caso de novos cultivos ou mesmo nas entrelinhas de plantio, quando se utiliza o consórcio com culturas anuais. Neste aspecto, é importante destacar que a utilização de esterco ou outros materiais para a compostagem, deverão ser oriundos de sistema orgânico de produção e, no que diz respeito à adubação, deverão ser eliminados os fertilizantes sintéticos, aplicando-se adubos verdes, pós de rochas e biofertilizantes.

No que diz respeito ao solo, é essencial que sejam realizadas análises periódicas neste, sendo coletadas 20 subamostras na projeção da copa das plantas, nas profundidades de 20 e 40 cm, para uma área homogênea de 10 ha, lembrando-se sempre da necessidade de divisão em glebas homogêneas para coleta do material. Amostras também deverão ser tomadas nas entrelinhas de plantio para verificação da necessidade do uso da calagem, para correção da acidez do solo (SOBRAL, 2002). Com o resultado destas análises, planeja-se a correção do solo e as adubações para a cultura, sendo que a calagem no coqueiro objetiva elevar a saturação por bases para 60% a 70% (CRISÓSTOMO e NAUMOV, 2009). Com relação à nutrição e estímulo da atividade biológica, uma técnica importante e interessante para cultivos sustentáveis é a compostagem, que envolve a decomposição de restos vegetais e esterco, resultando numa matéria orgânica bioestabilizada ou humificada, o que proporciona um melhor aproveitamento dos restos orgânicos, além de uma redução na perda de nutrientes, sobretudo o nitrogênio (PENTEADO, 2010a).

Moretti (2003), sugere para conservação do solo da propriedade, o uso de plantio em curva de nível, adubação verde, consórcio e rotação de culturas, além do uso de cobertura de solo com plantas ou palhada. Passos e Fontes (2004), relatam que o cultivo consorciado em áreas de coqueiro permite um aumento na produtividade, por proporcionar um aproveitamento mais racional do solo, mão-de-obra e dos insumos aplicados, pois o coco exige uma baixa densidade de plantio, o que pode resultar em baixa eficiência de uso do solo (NAIR, 1979). Passos e Fontes (2004), avaliando o consórcio irrigado de coqueiro Anão Verde de Jiqui com bananeira “Prata Anã” e mamoeiro “Solo”, concluíram que não houve competição por luz e água do solo, mesmo a bananeira sendo exigente em água. Apesar da maior demanda hídrica nos sistemas consorciados, principalmente no caso da bananeira, o maior sombreamento do solo reduziu as perdas de água, aumentando a eficiência de seu uso. O cultivo consorciado possibilitou aumento na renda do produtor a partir do primeiro ano após o plantio, com a venda da banana e do mamão. Isso é interessante porque proporciona renda durante os 3 primeiros anos após o plantio, quando o coqueiro anão ainda não entrou em produção.

A integração do cultivo do coqueiro com leguminosas arbóreas perenes, como a *Gliricidia sepium*, a uma distância de 2,5 m em relação ao estipe do coqueiro, tem se mostrado interessante, pois a biomassa da planta poderá ser usada como adubo verde, possibilitando aporte de N ao sistema, pois realizam fixação biológica de nitrogênio (FBN) (FONTES e SOBRAL, 2017). Há ainda possibilidades de integração da lavoura-floresta e lavoura-pecuária-floresta; sendo comum consorciar-se o coqueiro, em sequeiro, com as culturas da mandioca, milho, feijão de corda, entre outras, utilizado, sobretudo, por produtores de coco da variedade Gigante, ao longo do litoral do Nordeste. Já nos sistemas irrigados, o consórcio com frutífera, como mamão e banana, são comuns, devendo, no entanto, serem plantadas na zona de abrangência do sistema de irrigação ou ainda, entre os coqueiros, sendo necessário neste caso, deslocar um dos microaspersores a fim de atender a demanda hídrica da cultura consorciada. Quando se insere o componente animal no sistema, é interessante que esse tipo de integração seja feito com os coqueiros adultos, evitando danos dos animais às plantas jovens, sendo que o animal pasteará a vegetação natural ou mesmo implantada. Um dos pontos interessantes nesse sistema, é a produção de esterco, o qual poderá ser utilizado para adubação da área (PITELLI *et al.*, 2017).

Especial atenção deve ser dada à água utilizada nos cultivos, sendo que Brasil (2021) enfatiza a necessidade de se realizar o controle da qualidade da água utilizada para irrigação, por meio de análises que verificarão a contaminação química e microbiológica. Outro aspecto a ser considerado, no que concerne à água, é o aumento da eficiência de seu uso, ou seja, o total de biomassa produzida por unidade de água disponível.

O uso da folha seca do coqueiro como cobertura morta contribui para o cultivo sustentável, pois além de ser um material obtido facilmente,

contribui para a reciclagem de nutrientes, para economia de água, regulação da temperatura do solo e adição de matéria orgânica no solo, além de reduzir o uso de insumos químicos (COELHO, 2019). Outro ponto importante a ser considerar é a utilização de barreira vegetal, comumente chamada de quebra-vento que, segundo Pereira e Pinheiro (2012), esta técnica proporciona isolamento da área contra insetos e ácaros transmissores de viroses e dificulta a disseminação de patógenos pelo vento. Associado a isso, auxilia na contenção de agroquímicos que porventura sejam aplicados em áreas adjacentes à propriedade e poderiam atingir o cultivo orgânico, devido à deriva.

Com relação ao controle de pragas em sistema de cultivo orgânico, se baseia no uso de armadilhas para controle de besouros, mariposas, traças; caldas para proteção das folhas e fornecimento de nutrientes, além do aumento da resistência; uso de plantas defensivas que repelem ou combatem pragas e aumentam a resistência das plantas (PENTEADO, 2010b). Os insumos utilizados na agricultura orgânica não podem gerar resíduos no produto que possam se acumular em organismos vivos, ou ter contaminante maléfico à saúde humana, animal ou ao ambiente. Deve-se ressaltar, também, que os produtos utilizados nos cultivos orgânicos deverão, além de atender às normas legais, serem autorizados pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou Organização de Controle Social (OCS) com a qual o agricultor esteja envolvido, conforme determina a Portaria 52/2021 (BRASIL, 2021).

No Quadro 1, verifica-se algumas das pragas e doenças, as quais, no sistema agroecológico, aplica-se, normalmente, o termo indicador de mal manejo, que atacam a cultura do coqueiro, com opções de controle que podem ser utilizados em cultivos orgânicos. É importante destacar que insetos predadores são imprescindíveis, para a regulação da população de pragas do coqueiro; assim, o aumento da diversidade de plantas nos cultivos auxilia na manutenção e no aumento de inimigos naturais, sendo interessante, a manutenção de áreas de vegetação nativa no entorno de cultivos de coqueiro e a introdução de faixas de vegetação espontânea nas entrelinhas dos cultivos, visando à preservação dos inimigos naturais (FERREIRA *et al.*, 2015).

**Quadro 1:** Controle de pragas e doenças na cultura do coqueiro

Praga/Doença	Controle
Lixa pequena	Biocontrole com os fungos hiperparasitas <i>Acremonium alternatum</i> , <i>A. persicinum</i> , <i>A. cavaraeanum</i> , <i>Dycima pulvinata</i> e <i>Septofusidium elegantulum</i>

Lixa grande	Biocontrole com os fungos hiperparasitas <i>Acremonium alternatum</i> , <i>A. persicinum</i> , <i>A. cavaraeum</i> , <i>Dycima pulvinata</i> e <i>Septofusidium elegantulum</i>
Broca-do-olho-do-coqueiro	Uso de iscas vegetais com esporos do fungo <i>Beauveria bassiana</i>
Broca-da-coroa-foliar	Fungos <i>Beauveria bassiana</i> e <i>Metarhizium anisopliae</i> como parasitas das ninfas
Ácaro da necrose	Óleo bruto de algodão ou coco, associado a detergente, na proporção de 1,5 L de óleo para 1L de detergente neutro, para cada 100L de água. Os ácaros predadores <i>Amblyseius largoensis</i> , <i>Bdella ueckermanni</i> , <i>Euseius alatus</i> , <i>Neoseiulus baraki</i> , <i>Neoseiulus paspalivorus</i> , <i>Proctolaelaps bickleyi</i> , <i>Proctolaelaps bulbosus</i> e <i>Typhlodromus ornatus</i> são considerados os principais inimigos naturais do ácaro-da-necrose Uso do fungo <i>Hirsutella thompsonii</i> .
Lagarta-das-palmeiras	Armadilhas com melaço Pulverização com bactéria <i>Bacillus thuringiensis</i>
Moscas brancas	Óleo bruto de algodão a 2%, associado a detergente neutro Óleo de neem ( <i>Azadirachta indica</i> )
Lagarta-das-folhas-do-coqueiro	Pulverizações com produtos biológicos à base do fungo <i>Beauveria bassiana</i> ou da bactéria <i>Bacillus thuringiensis</i>
Ácaro-vermelhos-das-palmeiras	Pulverização com óleo bruto de algodão na dosagem de 2,0 L + 1 L de detergente neutro para cada 100 L de água
Barata do coqueiro	Pulverização com suspensão do fungo <i>Beauveria bassiana</i>
Pulgão-preto	Pulverização com óleos vegetais a 2%
Cochonilha-do-coqueiro	Uso de produtos à base de óleos vegetais a 2% ou óleo bruto de algodão a 2% + detergente neutro a 1%
Traça-das-flores-e-frutos	Pulverização com uma mistura contendo 1,5 L de óleo bruto de algodão + 1 L de detergente neutro para cada 100 L de água

Queima das folhas	Calda bordalesa
Podridão basal dos frutos e podridão da estirpe	Calda bordalesa

Fonte: FERREIRA *et al.* (2015); FONTES *et al.*, 2002; GARCIA *et al.* (1999)

### 3.5 Dificuldades e potencialidades econômicas do coco

O cultivo de coco no Brasil é basicamente direcionado à produção de coco seco *in natura*, coco ralado, leite de coco e água de coco, sendo que nos estados do Sul e Centro-Oeste são praticados os maiores valores, possivelmente associado ao valor do frete do produto, já que têm uma baixa produção e recebem coco das demais regiões. Já no Sudeste, o preço se deve além do frete, aos custos com a produção própria, em que são utilizados maciçamente insumos e tecnologia, sendo no Nordeste e Pará praticados os menores preços. A região Nordeste comercializa seus produtos, internamente, em mercados locais, na região Centro-Oeste, Sul e Sudeste, sem haver, entretanto, estatísticas a respeito de valores e quantitativos comercializados (BRAINER e XIMENES, 2020). Segundo a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), o principal mercado para o coco-verde localiza-se nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal, assim como em todo o litoral nordestino (NEVES, 2018).

Nesse sentido, Neves (2018) relata que o processo de comercialização do coco-verde na região Nordeste envolve diversos agentes e canais de comercialização, os quais direcionam a produção para as indústrias de beneficiamento, sobretudo de água de coco engarrafada e também, aos grandes centros atacadistas (CEASAS), através de intermediários, grandes atacadistas ou agentes das indústrias. Os grandes atacadistas/intermediários geralmente são grandes compradores da produção e, tendo acesso às informações de variações de preço e demanda, direcionam o produto ao mercado que gere uma remuneração mais atraente. Em sua maioria, os pequenos dependem exclusivamente de intermediários e agentes das indústrias, recebendo em média de 45 a 55% a menos (NEVES, 2018).

No mercado geral, conforme Cuenca (2002), comercializa-se o coco inteiro, ainda verde, tendo como gargalos a perecibilidade do produto, a distância do centro consumidor, o grande volume e o peso da carga a ser transportada, além dos custos e cuidados com o transporte e a sazonalidade da oferta. Em termos da colheita, é realizada mensalmente, reduzindo um pouco nos meses mais chuvosos em função da dificuldade do escoamento da produção, já que o volume comercializado normalmente se retrai nos meses mais frios do ano. Assim, a oferta e a demanda são maiores de outubro a março, o que coincide com férias escolares e maior turismo no litoral do Sudeste do país, gerando uma tendência de crescimento dos preços



(CUENCA, 2002). No que concerne à perecibilidade do coco, embora tenha uma aparência resistente, sua vida útil sem tratamento pós-colheita não passa de 10 dias. No entanto, um revestimento comestível (filme) desenvolvido pela Embrapa, pode prolongar a vida útil do coco em até quatro vezes, permitindo a manutenção das características nutricionais, além da conservação da cor e sabor. Com este filme, foi possível a exportação de 500 mil unidades de coco para Portugal, em 2008, por uma empresa produtora localizada em Petrolina-PE. É importante destacar que é possível vender a unidade de coco no verão europeu por um valor quase dez vezes superior ao comercializado no Brasil no mesmo período -estação inverno (BASTOS, 2018).

Segundo Martins e Junior (2014), embora o Nordeste tenha maior participação na produção do coco, a produtividade é menor que a obtida em outras regiões, sobretudo devido ao nível tecnológico e variedades cultivadas. Associado a isso, Fontes (2010) relata abandonos em coqueirais e desestímulos de produtores, não apenas pelos preços baixos do coco, mas também pela falta de políticas governamentais de incentivo ao cultivo. Além disso, a baixa fertilidade natural dos solos, a falta de adoção de práticas de manejo cultural, a incidência de pragas e doenças, além do déficit hídrico, que refletem na queda de produção e na qualidade dos frutos; sendo o estado de Pernambuco, destoante dos demais do Nordeste, em função da alta produtividade de seus coqueirais, principalmente no Vale do Submédio São Francisco, onde os coqueiros são irrigados.

Apesar de ser um grande produtor, o Brasil historicamente realiza importações de coco seco desidratado, o que ocasiona queda e/ou manutenção dos preços no mercado nacional. Neste contexto, subsídios que países exportadores dão à cadeia produtiva faz com que esses produtos cheguem com preço vantajoso no setor de beneficiamento do país, comparado aos custos de produção do coco no Brasil, muitas vezes encarecido devido aos custos internacionais de insumos e carga tributária na mão-de-obra de trabalhadores (PORTO, 2009). As primeiras importações realizadas pelo país objetivavam atender às indústrias de alimentos e de processamento, desabastecidas pelas quebras de safras, mas tornou-se uma prática permanente, devido aos lucros obtidos (PORTO, 2009). Isso acarreta desestruturação da cocoicultura no país, reduzindo empregos, preços e desestimulando produtores. A partir de 2002, o governo estipulou cotas de importações de coco seco, sendo prorrogada até a sua expiração, em 2012. Ainda assim, a importação aumentou em torno de 6 mil toneladas em 2011 e 10,8 mil toneladas em 2013, havendo um acréscimo de 55% (MARTINS E JUNIOR, 2014).

Os principais produtos de coco e derivados exportados pelo Brasil são: coco ralado, óleo de coco e água de coco. Em 2020, o Brasil movimentou US\$996.275 com a exportação de coco, frescos ou secos; US\$772.665 com óleo de coco e US\$35.614.098 com água de coco. Por outro lado, a importação de coco seco movimentou US\$17.118.223; a de água de

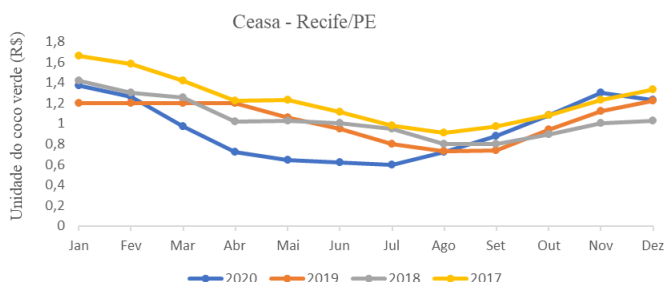


coco, US\$2.796.172 e o óleo de coco US\$11.256.087,00 (COMEXSTAT, 2021). Esse desequilíbrio da balança comercial do óleo de coco brasileiro é uma evidência da grande oportunidade de mercado interno e externo, a ser explorado pelos empreendedores do agronegócio de coco brasileiro. Entretanto, segundo Martins e Junior (2014), o comportamento do mercado de exportação brasileiro demonstra uma flutuação ao longo do tempo.

O coco não está inserido na Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) do Governo Brasileiro; assim, o preço mínimo do coco seco e verde é estipulado pela oferta e procura do produto no mercado e, no caso do coco seco destinado à agroindústria, o mercado internacional também exerce influência (MARTINS e JUNIOR, 2014). Desta forma, constata-se ao longo dos anos grandes variações no valor de comercialização, sobretudo, no auge da importação de coco. A média dos preços de 2006 a 2012, segundo dados da Conab, indicam variação de 60 a 110% no valor unitário do coco verde.

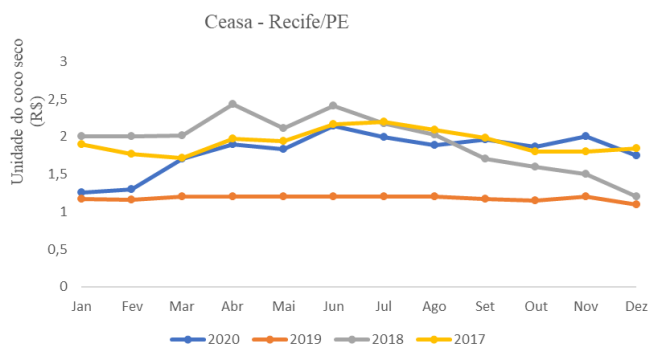
Em Pernambuco, dados da Conab revelam valores da unidade do coco verde, em 2008, entre R\$0,80 e R\$1,50, com o melhor preço no mês de março e os menores em agosto e setembro, enquanto na Bahia os preços variaram entre R\$0,92 e R\$1,16, com melhores preços também no mês de março (Conab, 2021). Analisando os dados do Ceasa/Recife/PE (2021), entre 2017 e 2020, o preço da unidade do coco verde variou entre R\$0,60 e R\$1,66; tendo sido o menor valor registrado em julho/2020 e os maiores em janeiro/2017 (Figura 1). No Ceasa de Juazeiro, BA, o preço oscilou entre R\$0,25 e R\$1,00, com o menor valor registrado em agosto/2017 e o maior em julho/2015 (CONAB, 2021). Em se tratando do coco seco, verifica-se uma considerável elevação no preço em 2020 em relação a 2019, com aumento no mês de dezembro em torno de 44% (Figura 2), com a unidade sendo vendida a R\$1,75. No entanto, o coco verde praticamente não oscilou o valor (CEASA/PE) (Figura 2). Percebe-se uma variação de Estado e ano quanto ao preço do coco, sendo essa variação decorrente essencialmente, da oferta e da procura do coco (MARTINS e JUNIOR, 2014).

**Figura 1:** Valores de coco verde (unidade), convencional, praticados no Ceasa de Recife-PE, entre 2017 e 2020



Fonte: Ceasa/PE (2021)

**Figura 2:** Valores de coco seco (unidade), convencional, praticados no Ceasa de Recife-PE, entre 2017 e 2020

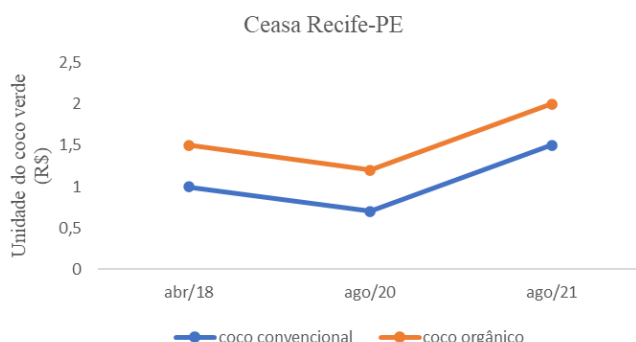


Fonte: Ceasa/PE (2021)

Reis *et al.* (2015), em estudo analisando o comportamento do preço de coco verde no Mercado Produtor de Juazeiro/BA, do período de 2009 a 2015, observaram que os produtores que vendem o coco verde entre outubro e abril, obtêm ganhos de receita, pois os preços estão acima da média, sendo janeiro e dezembro, os meses em que os preços estão mais elevados, 35,86% e 27,32%, respectivamente, acima da média. Os autores relatam ainda, que de maio a setembro, os preços estão abaixo da média, frustrando os vendedores de coco que, com preços mais baixos, perdem ganhos de receita. Além disso, os autores acrescentam que os maiores declínios nos preços são nos meses de julho e agosto, estando 33,82% e 24,58%, respectivamente, abaixo da média. No período de verão, aumenta a demanda por água de coco, elevando também os preços e no período do inverno, a demanda por água de coco é menor que sua oferta, ocasionando excesso de produto, e consequentemente redução do preço.

Com relação ao coco orgânico, o preço médio de comercialização do coco seco em abril de 2018, no Ceasa Recife/PE, foi de R\$3,00, com valor máximo obtido de R\$4,00; enquanto o coco verde foi comercializado a R\$1,50 no mesmo período, chegando ao valor máximo de R\$2,00 a unidade, em agosto de 2021 (Figura 3). Embora sejam poucos os dados a respeito da cotação de coco orgânico, comparando os preços encontrados com os do coco convencional, para o mesmo período, a unidade do coco verde convencional esteve sempre abaixo dos valores praticados para o coco orgânico, conforme observa-se na Figura 3. Em agosto de 2020, o preço de venda do coco verde convencional foi de R\$0,70 e do coco seco, o valor oscilou de R\$1,00 a R\$1,80 (Figura 2). De uma forma geral, constata-se maior valor agregado para o coco orgânico.

**Figura 3:** Valores de coco verde (unidade) convencional e orgânico, praticados no Ceasa de Recife-PE, nos anos de 2018, 2020 e 2021



Fonte: Ceasa/PE (2021)

O período de comercialização de coco verde nos Ceasas é regulado principalmente pela procura em função das estações do ano e clima, e, Martins e Junior (2014) constataram uma elevação da procura e consumo a partir de agosto até dezembro, nas centrais de abastecimento do país, mantendo-se um volume de oferta de frutos, com uma pequena elevação até março, quando começa a reduzir significativamente, chegando nos meses de inverno brasileiro nos menores preços. Comportamento semelhante verificou-se na oscilação dos preços médios de comercialização do coco no Ceasa de Recife-PE, com uma elevação do preço no período de maior demanda (janeiro), conforme Figura 1. Possivelmente, no ano de 2020, em função da ocorrência da pandemia de Covid-19, houve queda nos preços praticados para o coco verde, no período de março a julho, podendo estar associado ao isolamento social.

Uma alternativa para minimizar a queda no faturamento do agricultor, nos meses de baixa procura e consequentemente, redução de valor na unidade de coco, seria a prática de utilizar o cultivo consorciado, além dos benefícios já citados, poderia incrementar a renda do produtor

No que diz respeito ao consumo de água de coco, ainda são incipientes as informações, entretanto, Oliveira e Araújo (2019) relatam demanda crescente de água de coco orgânica pela Europa. No Brasil, estima-se que em 2008 o consumo de água de coco quase quadruplicou com relação ao ano de 2004, tendo movimentado em torno de 39 milhões de litros do produto, chegando a 116,4 milhões de litros em 2012 (ABIR, 2011; ABRE, 2013). Segundo Oliveira e Araújo (2019), o mercado global de água de coco apresenta taxa de crescimento anual de 26,75%; enquanto o de leite de coco, 15,4% (GLOBAL, 2016). Com relação a outros produtos do coco, como a farinha e o óleo, a taxa de crescimento anual tem sido menor, em

torno de 7,3% e 9,75%, respectivamente (GLOBAL, 2017). Associado a isso, as novas aplicações da farinha de coco em produtos de confeitaria têm feito sua demanda aumentar, sobretudo pelo seu consumo por pessoal que tem sensibilidade ao glúten (GLOBAL, 2017; COCONUT, 2017a, 2017b).

Desta forma, verifica-se a potencialmente da cadeia produtiva do coco, sobretudo da cocoicultura orgânica, com possibilidade de obtenção de diversos produtos, com diferentes destinações, além da perspectiva de diversificação do cultivo com uso de consórcio, permitindo incremento da renda do produtor, sendo importante, no entanto, o conhecimento a respeito das oscilações de preço do mercado.

## 4 CONCLUSÃO

O potencial de mercado é promissor para a cadeia produtiva do coco, especialmente, na atualidade, frente à preocupação com a saúde e o meio ambiente, impulsionando, sobretudo, a cocoicultura orgânica com oferta de produto saudável e de maior qualidade. É importante, porém, que a produção no país atenda a demanda nacional e, especialmente, consolide e amplie a sua exportação. Ainda, destaca-se, a necessidade de estudos que atestem a viabilidade do cultivo orgânico do coco, para que estimule produtores a realizem a transição agroecológica em sua área, pois o fator financeiro, além da preocupação com o meio ambiente, tem peso importante na decisão do agricultor.

## REFERÊNCIAS

ABIR. **Associação da indústria de refrigerantes e de bebidas não alcoólicas**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.abir.org.br/> Acesso em: 13 janeiro 2021.

ABRE. **Associação Brasileira de Embalagens**. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.abre.org.br>. Acesso em: 8 janeiro 2021.

BASTOS, A. Coco brasileiro ganha mercado europeu graças a película biodegradável. **Embrapa**, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31903543/coco-brasileiro-ganha-mercado-europeu-gracas-a-pelicula-biodegradavel>. Acesso em: 15 de janeiro 2021.

BIONDO, E.; FEDRIZZI, R.; CAPITÂNEO, A.; KOLCHINSKI, E. M.; SANT'ANA, V.; MAZZOCATO, A. C. Proposta de plano de manejo orgânico na transição agroecológica para produção orgânica de hortaliças em uma pequena propriedade em Encantado. Vale do Taquari/RS. **12ª Jorn. de Pós-Graduação e Pesquisa** - ISSN 1982-2960.

BRAINER, M. S. C. P. BNB. Produção de coco: o Nordeste é destaque nacional. **Caderno Setorial**, dezembro, 2018. 25p.

BRAINER, M. S. C. P.; XIMENES, L. F. Produção de coco: Soerguimento das áreas tradicionais do Nordeste. **Caderno Setorial**, dezembro, 2020. 15p.

BRASIL. 2003. Lei 10.831/2003, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL. 2021. Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1 abr. 2021.

CEASA - Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco. **Comparativo mensal e anual de preços**. 2021. Disponível em: <https://www.ceasape.org.br/artigos>. Acesso em: 05 de janeiro 2021.

COCONUT Flour market segments and key trends 2016-2026. **Future Market Insights**, 2017a. Disponível em: <https://www.slideshare.net/pradnyavirkar/coconut-flour-market-segments-andkey-trends-20162026>. Acesso em: 05 de janeiro 2021.

COCONUT Flour Market: Western Europe Projected to be the Most Attractive Regional Market over the Forecast Period: Global Industry Analysis 2012 – 2016 and Opportunity Assessment 2017 – 2027. **Future Market Insights**, 2017b. Disponível em: <https://www.futuremarketinsights.com>. Acesso em: 05 de janeiro 2021.

COELHO, S. Uso de cobertura morta garante cultivo sustentável de coco. **Embrapa**, Sergipe, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42871055/prosa-rural---uso-de-cobertura-morta-garante-cultivo-sustentavel-de-coco>. Acesso em 10 janeiro 2021.

COMEXSTAT. BRASIL/MDIC/COMEX STAT – **Estatísticas do Comércio Exterior**. 2021. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/>. Acesso em: 17 janeiro de 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Preços agrícolas, da sociobio e da pesca**. 2021. Disponível em: <http://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>. Acesso em: 17 janeiro de 2021.

CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. **Adubando para alta produtividade qualidade: Fruteiras tropicais do Brasil**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 21p.

CUENCA, M. A. G. **Aspectos da comercialização e mercados do coco**. In: **Sistema de produção para a cultura do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 63p. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br>. Acesso em: 17 janeiro de 2021.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Production**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. Acesso em: 13 janeiro 2021.

FERREIRA, J. M. S.; TEODORO, A. V.; NEGRISOLI JÚNIOR, A. S.; GUZZO, E. C. **Pragas**. Sergipe: Embrapa, 2015. 41p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa>.

br/digital/bitstream/item/193481/1/5.Pragas.pdf. Acesso 20 fevereiro 2021.

FONTES, H. R. **Caracterização do quadro atual e principais ameaças à produção de coco seco no nordeste do Brasil**. Viçosa: Portal do Agronegócio, 2010. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2010/caracterizacao-do-quadro-atual-e-principais-ameacas-a-producao-de-coco-seco-no-nordeste-do-brasil>. Acesso em: 20 janeiro 2021.

FONTES, H. R.; SOBRAL, L. F.; BARRETO, A. C. Cultivo consorciado do coqueiro com *Gliricidia sepium*, utilizada como fonte permanente de nitrogênio em substituição ao uso de fertilizante nitrogenado. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL PARA ACULTURA DO COQUEIRO- RESULTADOS DE PESQUISA E ESTUDO DE CASOS, 2017, Aracaju: **Resultados de pesquisas e estudos de casos**. Aracaju, 2017. v. 1. p. 126-145.

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. **Sistema de Produção para a Cultura do Coqueiro**. Aracaju: Embrapa, 2002. 65p.

GARCIA, A.; RIBEIRO, G. D.; RODRIGUES, A. N. A. **Ocorrência das principais doenças do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) em Rondônia e medidas de controle**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1999. 22p. Circular Técnica, 47.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2000. 370 p.

GLIESSMAN, S. R. The Framework for Conversion. In: GLIESSMAN, S. R.; ROSEMEYER, M. (Ed.). **The conversion to sustainable agriculture**: principles, processes, and practices. Boca Raton: Taylor and Francis Group, 2010. p. 3-14.

GLOBAL Coconut Milk Market 2016-2020. **Technavio**, 2016. Disponível em: <<https://www.technavio.com/report/global-non-alcoholic-beverages-global-coconut-milk-market-2016-2020>>. Acesso em: 12 de janeiro 2021.

GLOBAL Coconut Powder Market 2017-2021. **Technavio**, 2017. Disponível em: <https://www.technavio.com/report/global-food-global-coconut-powder-market-2017-2021>. Acesso em: 12 janeiro 2021.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2018. Disponível em: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=1&i=P&c=1618>. Acesso em: 02 janeiro. 2021.

IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements. **Annual report 2019**. 2019. Disponível em: <https://www.ifoam.bio/about-us/annual-reports/>. Acesso em 30 dezembro 2020.

MARTINS, C. R., JESUS JÚNIOR, L. A. DE. **Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional**: panorama 2014. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014. 51 p. Disponível em <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 28 dezembro 2020.

MOREIRA, R.M. **Transição agroecológica: conceitos, bases sociais e a localidade de Botucatu/SP – Brasil.** 2003. 151f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MORETTI, C. L. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, jul. 2003.

NAIR, P. K. R. **Intensive multiple cropping whit coconuts in India:** principles, programmes, prospects. Berlin: Parey, 1979. 147 p.

NEVES, R. D. **Análise da comercialização do coco verde no estado do Ceará.** 2018. Monografia. Universidade Federal do Ceará. 44p.

OLIVEIRA, D. M.; ARAÚJO, J. P. P. **Drivers de mercado de produtos do coco e o desenvolvimento de novas cultivares de coqueiro no Brasil.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 59p.

PASSOS, E. E.; FONTES, H. R. **Crescimento do coqueiro anão verde em sistema consorciado.** Aracaju: Embrapa, 2004. Comunicado Técnico 28. 4p.

PENTEADO, S. R. **Adubação Orgânica:** Compostos Orgânicos e Biofertilizantes. Campinas/SP: Via Orgânica, 2010a.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais.** Campinas/SP: Via Orgânica, 2010b.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B. **Manejo integrado de doenças em hortaliças em cultivo orgânico.** Brasília: Embrapa, 2012. Circular Técnica 111. 12p.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Ecologia das plantas daninhas no sistema plantio direto. In: RANGEL, J. H. A.; MUNIZ, E. N.; SOUZA, S. F. Integração Lavoura/Pecuária/Floresta: o Coqueiro como parte do sistema. 2017. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL PARA A CULTURA DO COQUEIRO. Resultados de Pesquisas e Estudos de Casos. **Anais.** Embrapa: Brasília, DF.

PORTO, F. P. D. A importância do fortalecimento da estrutura sindical para desenvolvimento da cocoicultura no Nordeste. In: CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. (Ed.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 232 p. p. 229-233.

REIS, L. D. R.; LIMA, J. R. F.; VIANA, I. M. S. 2015. Análise do comportamento dos preços do coco verde praticados no Mercado do Produtor de Juazeiro-BA. IN: n: SIMPÓSIO DE FRUTICULTURA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 1., 2015, Juazeiro. **Resumos...** Petrolina: UNIVASF: 2015.

## AGROECOLOGICAL TRANSITION TO COCONUT CULTURE PRODUCTION: THE DIFFICULTIES OF A PERENNAL CULTURE WITH IRREGULAR ECONOMIC RESULTS

**ABSTRACT** – Brazil is the fifth largest producer of coconut in the world, with the organic cultivation of the crop in the country, as well as the export of conventional and organic water, as well as other coconut derivatives. The objective of the study is to explain the sustainable cultivation of coconut, its possibilities of use and the behavior of the market with regard to its commercialization. The present study was carried out by consulting published works related to the topic; consulting the Ceasa, Conab and ComexStat database and consulting the legislation. The conversion period from a conventional crop to organic coconut is 18 months, and it is necessary to have an Organic Management Plan for the property. The registered prices obtained from the sale of organic coconut, both dry and green, are higher than the conventional one, with the price of coconut fluctuating throughout the year, due to the weather season and also the regulation of the international market. Thus, the organic cultivation of coconut has become attractive to the producer. Despite being a large producer, Brazil conducts research on dehydrated dry coconut, generating a drop in prices on the national market, however, there has been an increase in consumption, over the years, of coconut water, milk, flour and coconut oil. Thus, it is concluded that the market is promising for the coconut production chain, especially organic coconut growing, it is important, however, that the production in the country meets the national demand and, especially, consolidates and expands its export.

**KEYWORDS:** Organic; Marketplace; Coconut farming.



## CAPÍTULO 4

# TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A PRODUÇÃO DA CULTURA DA BANANEIRA – DA TECNOLOGIA À APROPRIAÇÃO SOCIOECONÔMICA

**Nathália Maria Laranjeira Barbosa**

[lattes.cnpq.br/6807006959319443](https://lattes.cnpq.br/6807006959319443)

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro (BA)

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Professor do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro (BA)

**Cristiane Domingos da Paz**

[lattes.cnpq.br/1778958991694931](https://lattes.cnpq.br/1778958991694931)

Professora do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial da Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro (BA)

**RESUMO** - Com conteúdo social, político, ecológico e de boas práticas agrícolas, a agroecologia é a estratégia de produção de alimentos a ser adotada para diminuir dependências e resíduos, alcançar a justiça social, ampliar a

segurança alimentar e ambiental e promover a sustentabilidade econômica de agricultores. Assim, o incentivo à transição agroecológica da bananeira é o objetivo inicial para transformações indispensáveis à reversão ambiental e ao bem-estar humano, propondo uma alternativa de produção que considera paradigmas sustentáveis na cadeia produtiva desta fruteira ao mesmo tempo em que também atende às necessidades de consumidores que buscam alimentos saudáveis e numa perspectiva de respeito ao meio ambiente. A banana é um fruto consumido por pessoas de todas as classes sociais, assim como o seu cultivo é realizado tanto nos quintais domésticos, assentamentos ou grandes propriedades desta nação, muito embora em percentual maior em monocultivo, mas com excelentes perspectivas em agriculturas de base agroecológica, em consórcios diversos ou compondo sistemas agroflorestais.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Musa* spp.; Agricultura orgânica; Práticas agrícolas.

### 1 INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa* spp.) é

uma planta de origem asiática, cultivada e consumida em todos os continentes do planeta, como pode ser visto nos relatórios gerados pela estatística de cultivos da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAOSTAT, 2019). Nestes relatórios, pode-se observar que bananas e plátanos (bananas de cocção) foram as frutas frescas mais produzidas em 2019, com volume da ordem de 158.361.680 toneladas (ton) e a área colhida no mundo foi igual a 10.873.300 hectares (ha). No Brasil, a banana é a fruta mais produzida e consumida por seus habitantes. Está presente em 202.513 estabelecimentos, em todas as unidades da federação, ocupando uma área de 319.150 ha, com uma quantidade produzida igual a 4.025.937 ton, de acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017. Ainda de acordo com o IBGE, a Bahia tem a maior área plantada, com 44.439 ha, seguida por Minas Gerais, com 40.193 ha, São Paulo, com 39.758 ha, Espírito Santo, com 27.612 ha e Pernambuco, com 25.411 ha. Já em relação à produção, Minas Gerais produziu no mesmo ano 660.463 ton, seguido por São Paulo, com 654.401 ton, Santa Catarina, com 567.977 ton e Bahia, com 552.235 ton; Pernambuco aparece em sétimo lugar, com produção igual a 240.434 ton. Vale ressaltar a diversidade de cultivares encontradas no país, como Prata Anã, Pacovan, Grand Naine, Terra e Terrinha, entre outros, destacando também seus diferentes potenciais de produção.

O Vale do Submédio São Francisco (VSF) está localizado no Oeste do Estado de Pernambuco e Norte do Estado da Bahia, entre os paralelos 07°0'00" e 10°30'00" de latitude Sul e entre os meridianos 37°00'00" e 41°00'00" de longitude Oeste, ocupando uma área de 125.755 Km<sup>2</sup> (SÁ *et al.*, 2009). A região abrange 23 municípios na Bahia e 69 em Pernambuco, sendo encontradas bananeiras em todos eles, tanto em quintais residenciais como em cultivos comerciais. Seu fruto, a banana, é a primeira fruta recomendada na dieta alimentar humana, é a predileta dos atletas e é consumida por pessoas de todas as classes sociais. A bananeira é uma fonte sustentável e de baixo custo de carboidratos complexos, proteínas vegetais, ácidos graxos insaturados e minerais essenciais (Embrapa Semiárido, 2009), especialmente para aqueles que vivem em regiões áridas e semiáridas.

As características climáticas do VSF, assim como o perfil socioeconômico dos produtores favorecem ao desenvolvimento sustentável da região; o fomento ao investimento na cultura da bananeira é estimulado por sua demanda de fruto, facilidade de cultivo e histórico de experiência do produtor com sua produção. Ao longo dos anos, as recomendações de manejo desta fruteira têm passado por modificações, sendo observada a tentativa de minimizar os impactos gerados pelo seu sistema de produção, como pode ser observado nos trabalhos gerados pelas empresas de pesquisa tanto no Brasil, como Embrapa, Epagri e Epamig, como no mundo Cirad, Fhia, Corbana e Ciat, respectivamente empresas na França, Honduras, Costa Rica e Colômbia, mostrando preocupação com a questão ambiental,

a sustentabilidade e o atendimento à demanda crescente de uma população exigente em qualidade do alimento e respeito pela biodiversidade, pelo social e econômico e respeito às tradições e cultura de um povo.

Num movimento global tanto em busca de mudanças nos padrões de consumo, como da prática sustentável, de base ecológica, de conviver com o planeta e assim mitigar os danos causados ao meio ambiente, aliado à busca por alimentação saudável e respeito àqueles que a produzem, os produtores, a agroecologia tem sido discutida e incentivada por estudiosos dos mais diversos campos, isto é, científico, movimentos sociais, governamental e educacional. Nesta linha, empresas de pesquisas, universidades e institutos federais tentam atender às demandas por conhecimento e soluções, criando cursos de graduação em agroecologia assim como pós-graduações, seja especialização, mestrado ou doutorado contribuindo muito além da formação de profissionais envolvidos com essa ciência, mas à potencialização do desenvolvimento territorial.

O rápido crescimento populacional, as mudanças climáticas, a monocultura intensiva e o esgotamento dos recursos naturais estão entre os desafios que ameaçam o sistema agroalimentar global cada vez mais vulnerável. O investimento em sistemas de produção de base agroecológica é um procedimento prático e sustentável para enfrentar esses desafios e a cultura da bananeira tem o potencial de contribuir para a melhoria da segurança alimentar e nutricional, ao mesmo tempo que fornece soluções para a sustentabilidade ambiental e equidade na disponibilidade e acessibilidade alimentar.

## 2 A AGROECOLOGIA

Em suas reflexões sobre agroecologia, Altieri (1989) a interpretou como “ciência emergente que estuda os agroecossistemas integrando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia”; em 2004, esse mesmo autor considerou que o tema é uma área de conhecimento e prática produtiva, sendo uma forma de agricultura compreendida como alternativa técnico-científica global fundamentada, que possibilita a “renovação do social e do sistema técnico-produtivo, podendo constituir-se em fonte de importantes mudanças culturais”.

Várias interpretações são dadas à agroecologia, havendo diversas leituras e compreensões que têm acarretado confusões sobre a temática. Caporal (2009) estudando o uso do termo “agroecologia” ao longo das citações, avaliou como embaraçoso no sentido de criar versões conceituais que dificultam a compreensão da agroecologia como “ciência que estabelece as bases para a construção de estilos de agriculturas sustentáveis”, muito embora este mesmo autor considera que a agricultura envolve relações sociais integradas a sistemas de produção, de bens e serviços da economia e que, qualquer mudança técnica da agricultura pode promover alterações das

relações sociais, da relação do homem com o meio ambiente ou ainda alterar a capacidade deste homem em exercer a cidadania, entre outros.

A Embrapa (2006) em suas observações sobre o marco referencial em agroecologia, compreendeu que como a agroecologia é um referencial teórico, que auxilia nos ensaios de Agricultura Ecológica, a especificidade local, situação socioeconômica e ecológica, é que dará o melhor formato de aplicação da teoria, ajustando a cada situação. Também considerou imprescindível a avaliação da situação local, reflexionando sua importância e enriquecendo seus fundamentos, destacando que esse tipo de abordagem constrói conhecimentos de referência, tornando a agroecologia uma ciência dinâmica.

De acordo com Restrepo *et al.* (2000) a agroecologia está centrada na forma, dinâmica e funções das relações ecológicas no campo e que o conhecimento destes processos e suas relações, promove sistemas agroecológicos mais sustentáveis e com menor uso de insumos externos, melhor administrados e com menores impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade.

Gliessman (2002) recomendou que a prática da agricultura sustentável deve: ter efeito mínimo no ambiente e não liberar substâncias tóxicas ou prejudiciais na atmosfera e em águas superficiais ou subterrâneas; preservar e recompor a fertilidade, prevenir a erosão e manter a saúde ecológica do solo; usar racionalmente a água, permitindo a recarga dos aquíferos e seu uso pelos diferentes componentes do ecossistema; depender dos recursos internos do agroecossistema, incluindo comunidades próximas; valorizar e conservar a biodiversidade e garantir a igualdade de acesso às práticas agrícolas, ao conhecimento e à tecnologia, permitindo o controle local dos recursos agrícolas.

Ainda de acordo com Gliessman (2002), produzir alimentos para uma população humana crescente a partir de uma agricultura altamente produtiva e sustentável é um grande desafio e a agroecologia, é uma alternativa, uma vez que dá suporte com conhecimento e metodologia necessários para desenvolver uma agricultura ambientalmente adequada, altamente produtiva e economicamente viável. Ainda de acordo com o mesmo autor a agroecologia estabelece condições para desenvolver novos paradigmas na agricultura, uma vez que praticamente elimina a distinção entre a geração de conhecimento e sua aplicação, valoriza o conhecimento local empírico dos agricultores e compartilha este conhecimento e sua aplicação ao objetivo comum de sustentabilidade. No seu entendimento os métodos e princípios ecológicos constituem as bases da agroecologia e são essenciais para determinar se a prática agrícola, o insumo ou decisão do manejo é sustentável, bem como qual a base ecológica para decidir a estratégia de manejo e qual é seu impacto a longo prazo. Esse conhecimento desenvolve práticas que reduzem a compra de insumos externos, que diminuem os impactos desses insumos quando do seu uso e permite estabelecer bases para desenhar sistemas que

ajudem aos agricultores a manter sua propriedade e sua comunidade.

De maneira geral a produção de alimentos em sistema agroecológico leva em consideração todos os serviços que a paisagem agrícola oferece ao homem, isto é, alimentos, saúde do solo, qualidade da água e do ar, controle de pragas e biodiversidade, entre outros. Dessa forma, na prática da agroecologia é desautorizado o uso de insumos convencionais sejam eles agroquímicos, agrotóxicos (reguladores de crescimento, hormônios e pesticidas) e organismos geneticamente modificados. Vale ressaltar que nas condições edafoclimáticas do VSF, essa condição não é obstáculo na transição agroecológica para a produção de bananas. O produtor deve conhecer o ciclo de vida e possíveis métodos preventivos e de convivência com doenças, insetos e ácaros que acometem esta fruteira, assim como ervas espontâneas que ocorrem na propriedade e como tirar proveito da sua presença; as práticas de conservação e recomposição da fertilidade do solo devem ser definidas e praticadas através de medidas preventivas de manejo agrícola, rotação de culturas, adubos verdes, tratamentos mecânicos, biofertilizantes confeccionados com insumos da propriedade e produtos biológicos.

As condições edafoclimáticas locais determinam a necessidade de adaptar ou desenvolver tecnologias levando em consideração as condições específicas de cada propriedade e até mesmo de cada lavoura cultivada. Destaca-se que a transição agroecológica ou a implantação do sistema agroecológico deve ser planejada com antecedência de pelo menos 1 a 2 anos antes da implantação do bananal, para adequar o solo, principalmente, em sua fertilidade, e permitir, a implantação de plantas de cobertura.

### 3 TRANSIÇÃO PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICO DA BANANEIRA

A transição agroecológica é aplicável a qualquer tipo de agricultura praticada, podendo ser bem sucedida a partir do redesenho do agroecossistema tomando por base o conhecimento da cultura e a adoção de um conjunto de processos ecológicos pautados na gestão da paisagem e do território e no entendimento da biodiversidade e da fertilidade do solo, de forma a garantir resistência e resiliência ao sistema.

No que tange à cultura da bananeira, alguns aspectos técnicos são colocados na sequência com objetivo de auxiliar ao agricultor no processo de transição, aumentar a eficiência técnica e promover o desenvolvimento do sistema agroecológico desta cultura.

#### 3.1 A bananeira

Dantas *et al.* (1997), descrevem a bananeira como uma planta herbácea, caracterizada por apresentar folhas com longas bainhas foliares dando forma ao pseudocaule, que se encontra inserido num tronco curto e subterrâneo denominado rizoma. O rizoma é um órgão de reserva onde

estão fixadas as gemas laterais, de onde originam os filhos e as raízes. Do centro da copa emerge a inflorescência com brácteas ovaladas normalmente roxo-avermelhadas, em cujas axilas nascem as flores. Cada grupo de flores reunidas forma uma penca e, por partenocarpia, forma os frutos em número variável. Os frutos, a princípio verdes, amarelecem com a maturação e, se mantidos na planta, escurecem, finalizando seu ciclo com a mesma. Nesse ínterim, surgem na base da planta os rebentos ou filhos, que possibilitam a renovação constante do bananal (DANTAS *et al.*, 1997). Desta forma, neste cultivo, a unidade de produção é denominada de família, ou seja, a planta “mãe” com seus “filhos” e posteriormente seus “netos”.

### 3.1.2 Ecologia da bananeira

Esta espécie tem como centro de origem a Ásia (DIAS, 2011) e é uma planta que se desenvolve melhor em regiões tropicais quentes e úmidas, muito embora seja encontrada em praticamente todo o planeta. O clima do Vale do Submédio São Francisco, segundo a classificação de Köppen, é BSw<sup>h</sup>, o qual corresponde a uma região de clima árido, chuvas de verão, período seco bem definido no inverno, temperatura média superior a 18°C e ausência de excedente hídrico (TEIXEIRA, 2010).

Segundo Soto (1992 apud Tai, 1977 e Vakili, 1974, p.106), a bananeira demanda entre 100 e 180 mm de água por mês para garantir colheitas rentáveis. Magalhães *et al.* (2020), avaliando produtividade e eficiência do uso da água em bananeira “Prata Anã” adensada no Semiárido, constataram que em altas densidades de plantio o ciclo da cultura torna-se mais longo, entretanto os rendimentos aumentam sem comprometer o tamanho comercializável da fruta, independentemente do nível de irrigação usado; os mesmos autores afirmaram que o aumento da densidade da plantio de 1.666 para 3.333 plantas ha<sup>-1</sup> associado à redução da irrigação de 100 para 50% da evapotranspiração da cultura (ETc) resultou em melhor eficiência do uso da água que foi de 313,92% para o primeiro ciclo e 295,27% para o segundo ciclo, mostrando a possibilidade de conseguir maiores rendimentos no bananal e maior eficiência no uso da água com uma densidade de planta de até 3.333 plantas ha<sup>-1</sup> e nível de irrigação abaixo de 100% da ETc.

De acordo com Soto (1992 apud Ganry, 1973 e Vakili, 1974, p.107), o desenvolvimento pleno da bananeira é alcançado a temperaturas entre 21 e 29,5°C, com mínima e máxima absolutas iguais a 15,6°C e 37,8°C, respectivamente, sendo observados, quando da exposição da planta a temperaturas fora da faixa limite, a deterioração e lentidão do seu desenvolvimento, assim como danos nas frutas. Donato *et al.* (2013), estudando a ecofisiologia e eficiência de uso da água em bananeira no semiárido mineiro, onde as temperaturas foliares variaram entre 30,94 e 43,54°C, medidas entre as 8:00 e 16:00 do mês de outubro, concluíram que o aumento da temperatura foliar reduz a eficiência do uso da água, mesmo com lâminas de irrigação adequadas. Desta forma os mesmos autores

orientam que em regiões semiáridas onde as temperaturas elevadas limitam a produção, todas as práticas direcionadas ao bananal, sejam planejamento, manejo de irrigação, bem como do cultivo, “devem ser orientadas para otimizar o fluxo difusivo e a ciclagem de nutrientes no solo, favorecer a refrigeração da planta e aumentar a eficiência de uso da água” Donato *et al.*, 2013, p. 71).

Quanto ao fotoperiodismo, Soto (1992) afirma que a bananeira é uma planta que não responde a este fator, muito embora, em condições de baixa luminosidade, seu ciclo vegetativo se prolonga, passando de 8,5 meses em plantios bem expostos à luz para 14 meses em plantas submetidas a baixas luminosidades. O mesmo autor acrescenta que, quando do lançamento do racimo ou cacho da bananeira, a luz torna-se determinante para a duração do período de desenvolvimento dos frutos, uma vez que para o seu “enchimento” é requerida toda a capacidade fotossintética da planta mãe, então, conclui, em lugares de alta luminosidade, o desenvolvimento do cacho dura 80 a 90 dias e em locais de baixa luminosidade, o cacho está pronto para ser colhido entre 85 e 112 dias.

### 3.1.3 Cultivares

Diferentes cultivares de banana (Quadro 1) são encontrados pelos campos e quintais brasileiros, muito embora, comercialmente, em feiras livres, mercados e sacolões, predominantemente são comercializadas bananas do subgrupo Cavendish, sobressaindo a Grande Naine, do subgrupo Prata, prevalecem Prata Anã, Prata Catarina e Pacovan, eventualmente, Maçã e subgrupo Terra, com destaque para Terra, Terrinha e D'Angola. Vale ressaltar os híbridos recomendados pelo programa de melhoramento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), como BRS Japira e BRS Preciosa, híbridos da cultivar Pacovan, BRS Platina, tipo Prata e BRS Princesa, tipo Maçã, já encontrados em plantios comerciais nas principais regiões produtoras do país.

De acordo com Borges *et al.* (2015), uma vez que não existem variedades de bananeira desenvolvidas para implantação em sistemas orgânicos de produção, o produtor deve plantar variedades adaptadas às condições edafoclimáticas locais e tolerantes a pragas e doenças, bem como que as mesmas sejam menos exigentes em nutrição e/ou eficientes na absorção e utilização de nutrientes, para que diminua a demanda de insumos sem perder qualidade ou produtividade. Os mesmos autores advertem que o fruto deve atender à demanda do consumidor por sabor agradável.



**Quadro 1:** Características das principais variedades de bananeira do Brasil. Cruz das Almas (BA), 2004.

CARACTERES	VARIEDADES									
	Prata	Pacovan	Prata Anã	Maçã	Ouro	Nanica	Nanicão	Grande Naine	Terra	D'Angola
Grupo genômico	AAB	AAB	AAB	AAB	AA	AAA	AAA	AAA	AAB	AAB
Tipo	Prata	Prata	Prata	Maçã	Ouro	Cavendish	Cavendish	Cavendish	Terra	Terra
Porte	alto	alto	médio	médio-alto	médio-alto	baixo	médio-baixo	médio-baixo	alto	médio
Densidade (plantas/ha)	1.111	1.111	1.666	1.666	1.666	2.5	1.6	2	1.111	1.666
Perfilamento	bom	bom	bom	ótimo	ótimo	médio	médio	médio	fraco	fraco
Ciclo vegetativo (dias)	400	350	280	300	536	290	290	290	600	400
Peso do cacho (kg)	14	16	14	15	8	25	30	30	25	12
Número de frutos/cacho	82	85	100	86	100	200	220	200	160	40
Número de pencas/cacho	7,5	7,5	7,6	6,5	9	10	11	10	10	7
Comprimento do fruto/cm	13	14	13	13	8	17	23	20	25	25
Peso do fruto (g)	101	122	110	115	45	140	150	150	200	350
Rendimento sem irrigação (t/ha)	13	15	15	10	10	25	25	25	20	12
Rendimento com irrigação (t/ha)	25	40	35	NA	NA	NA	75	45	NA	NA
Sigatoka amarela	S	S	S	MS	S	S	S	S	R	R
Sigatoka negra	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S
Mal-do-panamá	S	S	S	AS	R	R	R	R	R	R
Moko	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Nematóides	R	R	R	R	NA	S	S	S	S	S
Broca-do-rizoma	MR	MR	MR	MR	NA	S	S	S	S	S

AS: altamente suscetível; S: suscetível; MS: medianamente suscetível; R: resistente; NA: não avaliado.

Fonte: Silva *et al.*, 2004

No VSF encontram-se agricultores que cultivam bananas dos cultivares Pacovan, Prata Rio, Maçã ou Pão sob sistema de produção orgânica, com produtividades dentro do esperado para cada material.

### 3.1.4 Manejo agroecológico do solo

O solo, constituído por partes sólida (mínimo de 45% de minerais e até 5% de matéria orgânica), líquida (30 a 35% de água) e gasosa (15 a 20% de ar), é um organismo vivo, bastante observado na agroecologia, que interage com a atmosfera, a biosfera, hidrosfera e litosfera, promovendo o funcionamento global dos ecossistemas, aportando serviços ecossistêmicos, aqueles serviços e benefícios que recebemos da natureza. Mendes *et al.* (2018) destacaram que a qualidade ou saúde do solo está correlacionada aos aspectos químico, físico e biológico, sendo este último componente o principal responsável pelo acionamento deste solo.



Ainda de acordo com estes autores, a porção da matéria orgânica (MO) do solo possui 5% de biomassa viva, sendo que 70% desta biomassa é constituída de microrganismos, 22% de raízes e 8% de macrofauna, que interagem com os componentes físicos e químicos, influenciando além da produtividade e sustentabilidade do agroecossistemas, as funções ecológicas e serviços ambientais.

De maneira prática a qualidade do solo é medida pela sua capacidade em servir como meio de crescimento para plantas, regular fluxos de água no ambiente, estocar e promover ciclagem de elementos na biosfera e funcionar como tampão ambiental na formação, mitigação e degradação de compostos prejudiciais ao meio ambiente. Para tanto, considera-se as propriedades físicas (estrutura, textura, capacidade de infiltração de água, entre outros), químicas (nutrientes, pH, SB, CTC e, entre outros, matéria orgânica) e biológicas do solo (macrofauna, mesofauna e microfauna). Destaca-se aqui o papel da matéria orgânica (MO) que intensifica a funcionalidade do solo, uma vez que está associada a indicadores de qualidade como: taxa de infiltração de água, retenção de água no solo, resistência a penetração de raízes, macroporos e estabilidade de agregados, CTC, atividade da fauna do solo, atividade enzimática dos microrganismos, biorremediação de pesticidas, respiração e eficiência microbiana. Desta forma, a fertilidade do solo também é construída a partir do conhecimento das características do mesmo em cada propriedade, levando-se em consideração seus atributos.

No Vale do São Francisco os solos são caracterizados pela sua baixa capacidade de troca catiônica, além de possuírem baixo teor de matéria orgânica, sendo necessária a otimização ecológica desse solo para o bom funcionamento do agroecossistema. Assim, práticas para potencializar a biologia deste solo e incrementar a sua complexidade, acarretarão a melhoria da sua estrutura, no aumento da capacidade de retenção de água e ciclagem de nutrientes.

Vale ressaltar que os conhecimentos básicos herdados da agricultura “convencional” devem ser considerados, uma vez que estão respaldados em estudos, com protocolo definido e consolidado, inclusive todo o procedimento para conhecimento ou acesso às informações, como por exemplo a amostragem do solo para análises química e granulométrica, de acordo com a recomendação técnica para a coleta representativa da área, nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm, devidamente identificadas, oriundas de talhões homogêneos, livrando de formigueiros, cupinzeiros, queimadas, ou quaisquer casos que interfiram nos resultados, com envio imediato ao laboratório. Para implantação da cultura, a amostragem deve ser realizada no mínimo 90 a 120 dias antes do plantio, para dar tempo de realizar possíveis correções da fertilidade deste solo. Em áreas já implantadas deve-se realizar as coletas tanto na zona de influência da adubação, como nas entrelinhas, com amostras separadas para envio ao laboratório.

A análise de agregados do solo é feita com amostra em estado

natural, não deformada. A análise do componente biológico, conhecida como BioAS, já é realidade para solos do Cerrado e está em estudo para os demais biomas, a partir das enzimas arilsulfatase (ciclo do enxofre) e beta-glicosidase (ciclo do carbono), bioindicadores relacionados direta e indiretamente ao potencial produtivo e à sustentabilidade do uso do solo (Mendes *et al.*, 2018). A amostragem também é realizada na época de coleta de solo para análise química, entre 0 e 10 cm de profundidade, seca e peneirada. Quanto maior a atividade das enzimas, maior sustentabilidade biológica do solo.

#### 3.1.4.1 Preparo do solo para plantio

O cultivo da terra deve funcionar em interação com o meio circundante, de forma que afete o menos possível o meio ambiente. No sistema de produção agroecológico, busca-se minimizar os impactos negativos da destruição da estrutura do solo, o que evita sua compactação e perdas por erosão; para tanto reduz-se ao mínimo a movimentação do solo, preservando assim a matéria orgânica e a vida no mesmo, bem como proporciona maior disponibilidade de água para as plantas.

Para o preparo do solo propriamente dito recomenda-se, quando necessário, o uso do escarificador ou do subsolador, que realizam movimentação vertical mínima do solo a partir do rompimento da camada compactada sem o seu revolvimento, o que contribui ao maior acúmulo de restos de vegetação sobre a superfície do solo devido ao fato de serem minimamente incorporadas, resultando em maior aproveitamento dos benefícios da MO, ou seja, a manutenção da estrutura do solo e promoção de retenção de água e redução de processos erosivos. Souza (2016) recomendou o cultivo mínimo e o plantio direto na palha, muito embora sejam vistos implementos como arado de disco em áreas agroecológicas, assim como uso de grade no preparo do solo, como observado no trabalho de Lopes *et al.* (2018).

Em áreas pequenas, é comum o uso de tração animal, mini e microtratores, bem como tratores de pequeno porte que proporcionam maior rapidez às atividades de campo e minimizam o problema da escassez de mão-de-obra. Aos microtratores também podem ser acoplados diversos implementos agrícolas como arado de aiveca, sulcador, enxada rotativa, plantadeira, roçadeira, pulverizador e carreta, entre outros.

#### 3.1.4.2 Manejo das ervas espontâneas

Busca-se manter a cobertura vegetal para, ademais de proteger o solo do impacto das chuvas e evitar enxurradas, incorporar matéria orgânica e nutrientes e aumentar a infiltração, a retenção e o armazenamento de água no solo. O manejo de ervas espontâneas deve ser realizado através do roço, no mais tardar na floração do mato, ainda sem a presença de sementes viáveis, o que evita sua germinação, forma uma capa de proteção do solo, além de

permitir o aporte de fitomassa diversa, contribuindo para sua reconstrução e biodiversidade.

### 3.1.4.3 Manejo da fertilidade do solo

As práticas agroecológicas como o policultivo, o cultivo mínimo, o manejo de ervas espontâneas e a preservação da natureza circundante também são procedimentos que visam proteger o solo, reciclar nutrientes e recompor a biodiversidade. O plantio de leguminosas e/ou gramíneas como adubo verde antes da implantação do bananal ou em consórcio é estratégias de manejo a ser adotada, uma vez que otimiza os processos biológicos, proporciona maior estabilidade do sistema produtivo, viabiliza a proteção do solo contra insolação e erosão e possibilita incrementos na produtividade. Segundo Souza (2016), essas plantas são melhoradoras do solo, sendo as leguminosas utilizadas para a fixação biológica de nitrogênio, e as gramíneas, para fixar carbono e melhorar a estrutura física do solo, destacando aqui o aporte de macro e microelementos ao sistema. Borges e Cordeiro (2021) ressaltam o papel das leguminosas e gramíneas como componentes de coquetel vegetal a ser utilizados, uma vez da rápida decomposição das primeiras e fitomassa de decomposição mais tardia das gramíneas, podendo ser utilizadas em pré-plantio ou nas entrelinhas do bananal.

Entre as espécies utilizadas com bons resultados estão as leguminosas, crotalária (*Crotalaria spectabilis*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandú ou andú (*Cajanus cajan*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e as gramíneas capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), milheto (*Pennisetum glaucum*) e sorgo (*Sorghum bicolor*). De acordo com Borges e Cordeiro (2021) o plantio de coquetel vegetal a base de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), milheto (*Pennisetum glaucum*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), antes da implantação do bananal, proporcionam aumento do teor de MO em até 60 cm de profundidade do solo.

Assim, no primeiro ano do bananal, a proteção da superfície do solo contra a luz solar direta e o impacto das chuvas deve ser implementada através do uso de cobertura viva/morta ou, segundo Alves (2003), consórcio com culturas transitórias como repolho, couve, couve-flor, feijões, amendoim, arroz, milho, batata-doce, inhame, pimentão e pimenta, conforme observado nas diferentes regiões produtoras no mundo. Também é notado o consórcio com abacaxi e, entre outros, tomate, berinjela e quiabo, que diversificam a atividade agrícola, a dieta do agricultor e possibilitam a venda do excedente. Alves (2003) ressalta que o consórcio com raízes e tubérculos pode provocar, por época das suas colheitas, estragos nas raízes da bananeira e somente deve ser utilizado nos casos em que se colhe apenas uma safra no bananal, a exemplo do cultivar Maçã e plátanos, que, devido à alta susceptibilidade a pragas, comumente são eliminados após a retirada do primeiro cacho.

A opção de uso da adubação verde ou ainda o consórcio de culturas minimizam o aparecimento de ervas espontâneas e possibilitam maior aporte de matéria seca ou incremento na dieta e renda do produtor, respectivamente.

Destaca-se também os restos culturais da bananeira, ou seja, as folhas, oriundas da prática da desfolha, os filhos oriundos da desbrotada da família e o pseudocaule, eliminado por época da colheita, além dos restos do racimo, que ficam na propriedade. De acordo com Borges e Cordeiro (2021), essa fitomassa deve ser aproveitada, repicada e espalhada em todo o bananal para aporte de nutrientes ao solo. Donato *et al.* (2021) complementam como benefícios desta prática o maior contato dos resíduos vegetais com o solo e seus microorganismos abreviando a mineralização e ciclagem de nutrientes.

Uma alternativa recomendada e bastante utilizada na agroecologia é processar as sobras orgânicas geradas na propriedade, transformando-as em composto e/ou calda orgânica ou biofertilizante e assim empregar na nutrição das plantas. Os resíduos orgânicos *compostados* disponibilizam MO e nutrientes ao solo, estando demonstrado em diversos trabalhos a contribuição do composto melhorando frações química e física, como aumento do conteúdo de nutrientes, elevação do pH e redução da acidez potencial em diferentes tipos de solo (GLIESSMAN, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2011). O composto é preparado com esterco, restos vegetais e água em camadas alternadas de maneira que forme uma pilha de compostagem; regularmente a pilha é revirada e, aproximadamente 60 a 90 dias após iniciado, o material está estabilizado e de coloração homogênea, pronto para uso. Vale ressaltar que o composto pode ser incrementado ao diversificar ao máximos os vegetais, bem como acrescentar pós de rocha.

Já as caldas orgânicas, podem ser aplicadas diretamente na folha, em plantas novas, ou no solo, via fertirrigação, em qualquer idade do bananal. Existem várias formas de se fazer biofertilizantes, pois depende do material disponível na propriedade; de maneira geral são usados o esterco e a água, e à mistura acrescenta-se cinzas e vegetais, inclusive o engaço e coração da bananeira triturados, assim como o chorume dessa trituração, o que enriquece o produto final em nutrientes e microorganismos diversos.

A calda do húmus de minhoca pode ser utilizada semanalmente, durante todo o ciclo da bananeira, sendo uma alternativa de uso em mudas provenientes de meristema (mudas de laboratório), no viveiro. Segundo Rodrigues *et al.* (2003), na composição mineral deste produto, com origem no esterco bovino, encontram-se 10 elementos, sendo eles N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn. Rosales *et al.* (2008), recomendam um preparado de húmus na proporção 1:1 com água, que pode ser utilizado a partir de primeira semana de sua confecção, também na dose 1:1, o qual aporta ao solo ácidos húmicos, ácidos fúlvicos e humina, cujo carbono é utilizável como fonte de energia e produto final da mineralização e condensação de substâncias. Esses mesmos autores complementam que, além de acelerar o crescimento das plantas, dada à estimulação de diferentes processos, a calda de húmus

aporta uma infinidade de microorganismos benéficos que contribuem com a sua formação e atuam contra doenças foliares.

Vale destacar que para incrementar compostos e caldas orgânicas, pode-se utilizar, além dos materiais citados anteriormente, os pós de rocha, torta de mamona, farinha de ossos e farinha de sangue, entre outros.

### 3.1.5 Manejo agroecológico de pragas

O manejo agroecológico de pragas busca promover o equilíbrio do sistema, reduzindo a população de pragas, sejam elas ácaros, insetos e doenças de maneira geral, e aumentando a população de inimigos naturais. O equilíbrio do sistema é alcançado a partir das observações e ajustes das recomendações da agroecologia para a realidade da propriedade e normalmente está relacionado ao aumento da diversidade vegetal, que por sua vez proporciona variedade e aumento na população de inimigos naturais (GLIESSMAN, 2002; SOUZA, 2016).

Zanúncio Júnior *et al.* (2018) sugeriram que para maior eficiência no manejo agroecológico de pragas, é necessário o entendimento amplo da ocorrência, compreendendo as relações mútuas estabelecidas entre os organismos envolvidos e então fortalecer a sustentabilidade do ambiente.

Segundo Gonçalves e Boff (2002), de maneira geral, para minimizar desequilíbrios por insetos e patógenos de plantas deve-se adotar práticas que proporcionem a diversidade vegetal e cultivar variedades de plantas adaptadas às condições edafoclimáticas locais e resistentes ou tolerantes às pragas aí encontradas. Esses mesmos autores recomendam, ainda: realizar o manejo do solo com vistas a manter sua biota e permitir a ciclagem de nutrientes de forma natural, possibilitando o cultivo de plantas com equilíbrio nutricional e menos suscetíveis ao ataque de pragas; realizar o plantio direto; fazer uso da adubação verde, de esterco, composto e húmus de minhocas, assim como biofertilizantes, caldas e extratos de plantas; estimular o controle biológico natural; promover a diversidade vegetal; utilizar substâncias alternativas aos agrotóxicos e, quando necessário, promover o controle biológico natural.

Vilanova e Silva Júnior (2009) confirmam que o emprego simultâneo de práticas agrícolas apropriadas pode garantir êxito no manejo da diversidade ambiental e colaborar com a estabilidade trofobiótica ao viabilizar às plantas melhores condições para que tenham um metabolismo equilibrado, minimizando riscos com pragas, de maneira geral.

Em seus estudos Souza (2016) afirmou que práticas culturais preventivas e adequadas a uma determinada atividade agropecuária podem ser adotadas com sucesso pelo sistema de produção agroecológico, como por exemplo o emprego do controle biológico, a utilização de caldas, extratos de plantas e, entre outros, óleos vegetais.

## 4 APROPRIAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Numa perspectiva ampla, as transformações territoriais produzidas no semiárido do polo Juazeiro-Petrolina estão intensamente relacionadas às oportunidades em torno da fruticultura, sempre em evidência na região. Nos anos 1960 teve início o processo de implantação dos perímetros irrigados no VSF, promovendo o desenvolvimento do território, que integra o bioma Caatinga. Ao longo do tempo o sistema de produção dominante foi o convencional, caracterizado pelo uso de máquinas agrícolas pesadas, uso de agrotóxicos, bem como de insumos altamente solúveis, como fertilizantes sintéticos. Desde a década de 80 a agroecologia protagoniza um movimento mundial em busca da adoção de práticas sustentáveis e de preservação do planeta e da saúde de seus habitantes, propondo ofertar alimentos saudáveis, produzidos com um mínimo de impacto ambiental possível, que valoriza a diversidade de espécies, povos e crenças, bem como reconhece e valoriza o papel de cada ser, independente do gênero. Isso faz da agroecologia um movimento de integração e, por extensão, seus adeptos valorizam o conhecimento tradicional, bem como os avanços advindos da tecnologia, e assim produz alimentos diferenciados, saudáveis e em harmonia com a natureza.

Desta forma, a prática da agroecologia pelo produtor rural e seu acolhimento pela sociedade proporcionam muito além que qualidade de vida aos consumidores e/ou produtores de alimentos agroecológicos, mas também o empoderamento do agricultor como ser humano dignificado, assegura a prática da agricultura sustentável, preserva os recursos água e solo para gerações futuras, gera emprego e renda na atividade rural - diminuindo o êxodo rural e, entre outros, promove o desenvolvimento de uma economia e sociedade sustentáveis.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma parcela crescente da população que valoriza e fortalece a produção agrícola em equilíbrio com os recursos naturais e as demandas da sociedade, e que reconheceu, nos sistemas de produção agroecológicos, através do apoio e consumo de alimentos saudáveis, possibilidades de participar de ações voltadas à sustentabilidade ambiental e ao desenvolvimento socioeconômico mais justo.

O cultivo da bananeira tem viabilidade econômica e está consolidado no VSF; o manejo da cultura é simples, os problemas com pragas são reduzidos à metade devido à situação climática vigente e seus frutos são bastante demandados, sendo que ultimamente, nesta região, os agricultores vêm diversificando em cultivares plantadas. Por isso, os autores acham adequado recomendá-la como cultura para a transição de unidades convencionais em agroecológicas.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA- FASE, 1989. 240 p.

ALVES, E. J. **Consórcio da bananeira com culturas anuais, perenes, e plantas de cobertura do solo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 16 p. (Circular técnica, 52)

BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M. Cultivo orgânico. In: DONATO, S. L. R.; BORÉM, A.; RODRIGUES, M. G. V. **Banana: do plantio à colheita**. Belo Horizonte: Epamig, 2021. p. 313-336.

BORGES, A. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M.; RODRIGUES, M. G. V. R. Bananicultura orgânica. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.36, n.287, p.74-83, 2015.

CAPORAL, F. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: mimeo, 2009.

DIAS, J. do S. A. Acultura da bananeira In: DIAS, J. do S. A; BARRETO, M. C. (Ed.). **Aspectos agronômicos, fitopatológicos e socioeconômicos da sigatoka-negra na cultura da bananeira no Estado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. 95 p. 1 CD-ROM. ISBN 978-85-61366-14-8.

DONATO, S. L. R. *et al.* Ecofisiologia e eficiência de uso da água em bananeira. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS), 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ACORBAT, 2013. p. 58-72.

DONATO, S. L. R.; RODRIGUES, M. G. V.; LICHTENBERG, L. A. Manejo cultural. In: DONATO, S. L. R.; BORÉM, A.; RODRIGUES, M. G. V. **Banana: do plantio à colheita**. Belo Horizonte: Epamig, 2021. p. 275-312.

EMBRAPA. Marco referencial em agroecologia. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p.

Embrapa Semiárido. Sistema de Produção de Banana Irrigada. **Sistemas de Produção, 4**. ISSN 1807-0027. Versão eletrônica jul 2009. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiiJerp-7\\_vAhVxK7kGHfNvC4IQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fainfo.cnpia.embrapa.br%2Fdigital%2Fbitstream%2Fitem%2F110622%2F1%2FSistema-de-Producao-da-Bananeira-Irrigada.pdf&usq=AOvVaw0mEE97K81PusDdM2mcX3X7](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiiJerp-7_vAhVxK7kGHfNvC4IQFjAAegQIAxAD&url=https%3A%2F%2Fainfo.cnpia.embrapa.br%2Fdigital%2Fbitstream%2Fitem%2F110622%2F1%2FSistema-de-Producao-da-Bananeira-Irrigada.pdf&usq=AOvVaw0mEE97K81PusDdM2mcX3X7). Acessado em: 30 de janeiro de 2021.

FAOSTAT. Área cosechada, rendimiento y producción en los principales países productores de bananos. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>. Acesso em: 21 fev. 2021.



GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, C.R.: CATIE, 2002. XIII, 359 p.

GONÇALVES, P. A. de S.; BOFF, P. Manejo Agroecológico de pragas e doenças: conceitos e definições. **Agropecuária Catarinense**. 15. 51-54. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76237](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76237). Acesso em: 21 fev. 2021.

LOPES, R. A. *et al.* Mecanização na implantação de agroecossistemas com a utilização da tecnologia MAES - Módulos Agroecológicos Sucessionais - no Contexto de uma unidade familiar de produção. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

MAGALHAES, D. B. *et al.* Yield of 'Prata-Anã' banana plants under water deficit and high plant density. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 42, n. 5, e-046, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452020000506002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452020000506002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 24 fev. 2021. Epub Aug 21, 2020. <https://doi.org/10.1590/0100-29452020046>.

MENDES, I. C.; SOUZA, D. M. G.; REIS Jr, F. B.; LOPES, A. A. de C. **Bioanálise de solo: como acessar e interpretar a saúde do solo**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2018. 24p. (Embrapa Cerrados, Circular Técnica 38). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110832/bioanalise-de-solo-como-acessar-e-interpretar-a-saude-do-solo>. Acesso em 1 março 2021.

RESTREPO, J.; ANGEL, D.; PRAGER, M. Actualización Profesional en Manejo de Recursos Naturales, Agricultura Sostenible y Pobreza Rural Agroecología. Universidad Nacional de Colombia, p. 1-120, 2000. Disponível em: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/training\\_material/docs/Agroecologia.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Agroecologia.pdf). Acesso em: 20 fev. 2021.

RODRIGUES, P. N. F. *et al.* Efeito do composto orgânico e compactação do solo no milho e nutrientes do solo. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 15, n. 8, p. 788-793, Aug. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662011000800004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662011000800004&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 fev. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000800004>.

RODRIGUES, V. C. *et al.* Produção de minhocas e composição mineral do vermicomposto e das fezes procedentes de bubalinos e bovinos. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1408-1418, Dec. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542003000600028&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542003000600028&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 fev. 2021. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542003000600028>.

ROSALLES, F. E.; ALVAREZ, J. M.; VARGAS, A. Guía práctica para la producción de plátano con altas densidades – Experiencias de América Latina y el Caribe (F. E. Rosales, ed.). Bioversity Internacional, Montpellier, Francia. 2008.



SÁ, I. B.; SÁ, I. I. S.; SILVA, A. de S.; SILVA, D. F. da. Caracterização ambiental do Vale do Submédio São Francisco. *In*: LIMA, M. A. C. de; *et al.* **Subsídios técnicos para a indicação geográfica de procedência do Vale do Submédio São Francisco: uva de mesa e manga**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. p. 8-15.

SILVA, S. O. e; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; CORDEIRO, Z. J. M. Variedades. *In*: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 45-58.

SOTO B., M. **Banano cultivo y comercialización**. 2a ed. San José, C.R.: Litografia e Imprenta LIL, S.A. 1992.

SOUZA, J. L. de *et al.* Cultivo orgânico de hortaliças: princípios e técnicas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.37, n.294, p.17-30, 2016.

TEIXEIRA, A. H. de C. Informações agrometeorológicas do polo Petrolina, PE/Juazeiro - 1963 a 2009. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 21 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 233).

VILANOVA, C.; SILVA JÚNIOR, C. D. da. A Teoria da Trofobiose sob a abordagem sistêmica da agricultura: eficácia de práticas em agricultura orgânica. Rev. Bras. de Agroecologia. 4(1): 39-50 (2009).

ZANÚNCIO JÚNIOR, J. S. *et al.* **Manejo agroecológico de pragas: alternativas para uma agricultura sustentável**. Intellecto, Venda Nova do Imigrante, v.3, n. 3, p. 18-34, 2018. Disponível em: <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3582>. Acesso em: 25 fev. 2021.

## AGROECOLOGICAL TRANSITION FOR THE PRODUCTION OF BANANA PLANTS - FROM TECHNOLOGY TO SOCIOECONOMIC APPROPRIATION

**ABSTRACT** - with social, political, ecological and good agricultural aspects, agroecology is the production strategy to be adopted to reduce dependencies and waste, to achieve social justice, expand food and environmental security and to promote the economic sustainability of farmers. Thus, encouraging the agroecological transition of banana tree is the initial goal for indispensable transformations to environmental reversal and human well-being, proposing an alternative production that considers sustainable paradigms in the productive chain of this fruit at the same time as consumer needs who are looking for healthy foods and in a perspective of respect for the environment. Banana is a fruit consumed by people of all social classes, as well as its cultivation is carried out both in domestic yards, settlements or large properties of this nation, although in a higher percentage in monoculture, but with excellent prospects in agroecological systems, in various consortium or as part of agroforestry systems.

**KEYWORDS:** *Musa* spp.; Organic farming; Farming practices.

# A INVISÍVEL TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO POR MEIO DA AGRICULTURA CONVENCIONAL IRRIGADA

**Paulo Eduardo Rolim Campos**

[lattes.cnpq.br/6114401265902230](https://lattes.cnpq.br/6114401265902230)

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia.

**Marcos Vinicius Furtado Gomes**

[lattes.cnpq.br/2339135303454571](https://lattes.cnpq.br/2339135303454571)

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia.

**Ana Rosa Peixoto**

[lattes.cnpq.br/9034691795978836](https://lattes.cnpq.br/9034691795978836)

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia.

**Fábio del Monte Coccozza**

[lattes.cnpq.br/4558390230976450](https://lattes.cnpq.br/4558390230976450)

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia.

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, Bahia.

**RESUMO** – Zonas urbanas são inseguras do ponto de vista alimentar, pois é priorizado o uso não agrícola da terra, necessitando a importação diária de alimentos, alguns com alta exigência hídrica em sua produção. O conceito Água Virtual aplica-se ao volume oculto de água em qualquer produção. É necessário conhecer esse volume para melhor gerir os recursos hídricos, ainda mais se a produção é exportada. Analisou-se a capacidade hídrica do Submédio do Vale do Rio São Francisco em suportar a pressão exercida pela agricultura convencional irrigada. A pesquisa acercou-se do conceito de Água Virtual, e calculou o volume de água virtual que é exportada a outras regiões do Brasil e do Mundo através da manga (*Mangifera indica* L) e da uva (*Vitis sp.*) mostrando-se insustentável essa atividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exportação de Água Virtual; Fruticultura Irrigada; Segurança Hídrica.

## 1 INTRODUÇÃO

Para a maior parte da população consumidora, a cadeia produtiva dos alimentos é um processo invisível, tal invisibilidade faz com que problemas que resultam da agricultura sejam ocultados, dentre os quais estão os impactos socioambientais, a exemplo da insegurança hídrica da região fornecedora. Uma das problemáticas geradas pela demanda de consumo das zonas urbanas, é que são cultivadas algumas variedades agrícolas que para serem produzidas são altamente exigentes em água. Segundo Allan (2003), exportação de água virtual é um termo aplicado ao volume oculto de água contido em um produto que tem como destino um mercado consumidor fora de sua zona de origem.

Em regiões com déficit hídrico, conhecer o volume em água virtual de um produto pode ser útil para determinar o melhor uso dos recursos hídricos disponíveis. Isso se torna mais relevante se os recursos hídricos da região exportadora não forem abundantes, devendo-se levar em conta os custos e benefícios obtidos, assim como a água utilizada na produção e calcular se foi realmente lucrativa dada à escassez de água.

Uma análise reflexiva semelhante é a que sugere o caso da convencional fruticultura irrigada no Submédio do Vale do rio São Francisco. O vale localiza-se na porção central do sertão da região nordeste e tem um clima semiárido. No entanto, em seu território é aportado um expressivo volume hídrico, uma vez que é banhado pelo rio São Francisco, cuja exploração levou o cultivo de manga (*Mangifera indica* L) e uva (*Vitis sp.*) a tornarem-se as principais atividades econômicas da região.

A produção destina-se atender especialmente Europa e Estados Unidos, bem como o mercado interno das outras regiões do país. Isso parece inadmissível, uma vez que segundo órgãos estatais de defesa civil, os municípios baianos de Casa Nova, Curaçá, Juazeiro, Sento Sé e Sobradinho, bem como os pernambucanos de Lagoa Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, todos localizados no polo de agricultura irrigada do Vale do São Francisco, foram declarados em estado de calamidade por conta da estiagem pelos consecutivos anos de 2010 a 2019 (CNM, 2020).

Contrapondo-se a essa situação, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontam um aumento de 20.602 ha em 2010 para 21.944 ha em 2019 da área colhida com manga, e de 9.027 ha para 10.088 ha da área colhida com uva (IBGE, 2020). Enquanto isso, no mesmo território, núcleos populacionais urbanos e rurais contam com precários sistemas de abastecimento.

É incontestável que a água no semiárido brasileiro é a variável mais importante, sendo a disponibilidade desta, uma condição para uma plena e íntegra ocupação do território, e considerando que as extensas áreas atualmente ocupadas pela fruticultura irrigada no Vale do São Francisco consomem significativas quantidades de água e considerando que essa

produção é majoritariamente escoada para fora da região. Assim, se faz necessário ponderar a (in) sustentabilidade desse sistema de produção agrícola, em face da não abundância do citado recurso. Assim, é no mínimo contraditório que uma região exporte um significativo volume de água virtual, quando esta mesma região é constantemente acometida de secas prolongadas.

Surge daí alguns questionamentos: faz sentido produzir tamanha quantidade de manga e uva, se na sua produção for utilizada mais água do que a extraída do território de maneira sustentável? Quais os benefícios sociais, ambientais e econômicos, que a região realmente tem a depender da exportação dos seus recursos hídricos através da água virtual?

Contudo, se torna imprescindível a realização de estudos com a função de gerar dados consistentes e robustos, assim como o estabelecimento de indicadores, visando uma responsável alocação da água no setor agrícola. Uma vez que a referida produção não se dedica ao consumo regional, é oportuno avaliar acerca da exportação de água virtual por meio da manga e da uva produzida na região, no intuito de aferir se é ou não sustentável do ponto de vista hídrico essa cadeia produtiva. Evidencia-se assim, um dos paradoxos do desenvolvimento da cadeia produtiva da fruticultura irrigada na região, uma vez que ocorre uma transposição de água às avessas, por meio da exportação de água virtual contida no processo produtivo da manga e da uva.

Nesse contexto, o presente manuscrito objetiva fornecer uma ambiência reflexiva, visando o estabelecimento de uma nova cultura da água, pautada em uma gestão ambientalmente responsável, socialmente justa e economicamente viável. E é nessa circunstância que se apresenta esse trabalho, inserido no processo de análise da sustentabilidade hídrica da fruticultura convencional irrigada no Vale do São Francisco.

## 2 ÁGUA VIRTUAL E A TRANSPOSIÇÃO INVISÍVEL

A administração pública tem procurado por décadas resolver problemas de convivência (outrora combate) à estiagem pelo sertão semiárido do Nordeste brasileiro, tendo recorrido à execução do polêmico Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, popularmente conhecido como “Transposição do São Francisco”. Supõe-se que no referido rio a água esteja em níveis de abundância, abundância essa contestada por Ab’Sáber (2006, p.8) quando diz que “a maior necessidade de água coincidiria com a estação seca dos meados do ano em que o Rio São Francisco permanece com o menor volume de água”.

A região do Submédio do Vale do São Francisco por estar inserida na região semiárida brasileira detém características climáticas que induzem a constantes períodos de seca, com água natural disponível abaixo da média,

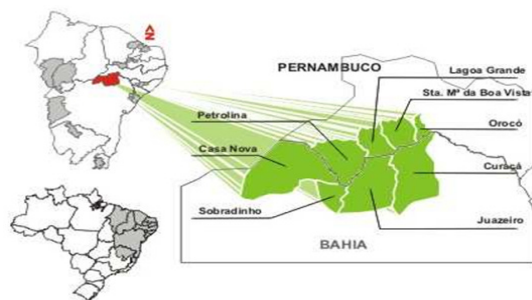
devido, sobretudo, às altas taxas de evaporação e baixas taxas de precipitação (EMBRAPA, 2009). Essa realidade condiciona a economia, especialmente o setor agrícola, que depende diretamente dos recursos hídricos, atingindo gravemente agricultores familiares e comunidades tradicionais, que perdem o seu principal meio de manutenção.

Reside aí, a importância do rio São Francisco para a região, tanto no que concerne ao abastecimento de água para a sobrevivência das populações, bem como para desenvolvimento econômico e social. Assim em 1974, reconhecendo essa importância, o governo brasileiro criou a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), a medida objetivou promover o desenvolvimento territorial integrado utilizando os recursos hídricos com ênfase na irrigação (BRASIL, 1974). Desde então, a CODEVASF tem servido para subsidiar a operacionalização de políticas públicas, baseada em estudos e pesquisas sobre a realidade, bem como as perspectivas, acerca do gerenciamento dos recursos hídricos na região, sobretudo ao que concerne ao setor agrícola, nosso tema de interesse direto.

Paradoxalmente, o modelo pelo qual a agricultura tradicional irrigada vem se desenvolvendo no Vale do São Francisco objetiva principalmente o mercado consumidor externo (EMBRAPA, 2009), estando este localizado principalmente nas grandes metrópoles globais, bem como nas capitais do país, sendo distribuída principalmente através do Mercado do Produtor, localizado no município de Juazeiro/BA.

Por outro lado, a demanda interna de água na Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina/PE e Juazeiro/BA (RIDE Petrolina-Juazeiro) aumenta continuamente devido ao crescimento populacional, que atualmente congrega cerca de 800.000 habitantes (IBGE, 2018). A RIDE Petrolina-Juazeiro é composta pelos municípios de Casa Nova, Curaçá, Juazeiro, Sento Sé e Sobradinho, na Bahia, bem como os de Lagoa Grande, Orocó, Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, em Pernambuco (Figura 1). Juntos ocupam uma área de 33.947,8 km<sup>2</sup> na porção central da região Nordeste do Brasil.

**Figura 1:** Localização geográfica da RIDE Petrolina-Juazeiro



Fonte: BNB (2007) APUD ORTEGA e SOBEL (2010)

Nas últimas décadas, a estrutura econômica dos municípios que compõe a RIDE Petrolina-Juazeiro foi forjada a partir da intensa profissionalização da fruticultura para fins de exportação, sendo introduzidos sistemas de cultivo alicerçados em modernas tecnologias aplicadas em todos os processos da cadeia produtiva, desde a preparação de áreas, manejo, colheita, armazenagem e logística de distribuição. Juntos, os municípios ocupam um importante espaço no mercado internacional de manga e uva, constando entre os maiores produtores entre os municípios brasileiros (EMBRAPA, 2020; MELO e MACHADO, 2020).

O que em primeira instância pode ser visto como um êxito logrado pelo setor, logo pode se refletir como um potencial problema, já que é sabido que as culturas da manga e da uva são dependentes de irrigação intensiva, sendo prudente a realização de estudos que indiquem a sustentabilidade desse modelo produtivo, em face de segurança hídrica da população, uma vez que esse negócio vem se desenvolvendo em uma zona semiárida. Essa consolidada cadeia produtiva da moderna fruticultura irrigada, tem exercido significativa pressão no consumo de água no Submédio do Vale do São Francisco. Essa água é exportada indiretamente através da manga e da uva para todas as regiões do Brasil, e para outros 80 países (VALEXPORT, 2019).

Quando uma região exporta um produto também exporta por meio de um fluxo oculto, a água necessária para produzi-lo. No intuito de facilitar o entendimento acerca desse fluxo oculto de água por meio de produtos, alguns pesquisadores se dedicaram a estudá-lo. Pesquisas com esse fim, primeiramente foram levadas a cabo em Israel na década de 1980 pelo economista Gideon Fishelson, seus estudos induziram o governo local a desestimular as consolidadas exportações de produtos agrícolas altamente exigentes em água, tradicionalmente cultivados mediante insustentáveis sistemas de irrigação, a exemplo da citricultura (cultivo de laranja, limão, tangerina e outros do gênero *Citrus*) (FISHELSON, 1994).

À época esse fluxo oculto de água foi nomeado como “Valor Marginal da Água” (FISHELSON, 1994). O autor concluiu que “ao custo de um contínuo encolhimento do setor agrícola quantidades suficientes de água poderiam ser salvas para prover o crescimento da população” e ainda “se no curto prazo não forem tomadas medidas ativas de diminuir a demanda por água, poderemos testemunhar um ano em que o setor agrícola estaria sob o risco de extinção”. Vê-se aí que é imprescindível à avaliação por meio de indicadores o quanto uma cultura agrícola é ou não viável para uma região por quantidade de água que ela necessita.

Baseado nas pesquisas de Fishelson (1994), na década de 1990, o geógrafo inglês Tony Allan, cunha o termo “Água Virtual”. No entanto, enquanto a pesquisa do israelense tinha como foco principal a sua aplicação em questões econômicas, a do britânico ficou apenas no âmbito conceitual, não tendo muita repercussão no campo prático da gestão hídrica, Allan (2003), antes o mesmo autor havia aplicado o termo “Água Embutida”, também não

havendo repercussão alguma.

Já o termo água virtual, embora tivesse tido repercussão entre especialistas, não havia tido aplicação prática, até que em 2002, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO realiza uma conferência na cidade holandesa de Delft, tendo como tema central a concepção de água virtual. Na ocasião, o pesquisador da UNESCO, o holandês Arjen Hoekstra, no intuito de decodificar o conceito aproximando-o da sociedade e de dar um caráter operacional ao mesmo, lança a “Pegada Hídrica” como um indicador no sentido de quantificar o consumo oculto de água contido nos produtos, sobretudo as commodities agrícolas (HOEKSTRA, 2003).

De acordo com Velázquez *et. al* apud Sabiá *et. al* (2015, p. 5), “embora aparentemente revolucionário, o volume de água virtual é igual à demanda de água de uma cultura, que tem sido utilizada pelos engenheiros agrônomos há anos”.

Mesmo sendo um parâmetro de manejo já consolidada entre a classe agrônômica, como afirmada acima, o conceito que há por traz no seu uso entre estes profissionais é estritamente agrícola, de caráter produtivista com fins econômicos, assim, sua aplicação não tem o viés de pegada hídrica (HOEKSTRA, 2003). Ainda sim, o fato desses profissionais já estarem familiarizados com metodologia semelhante à do seu campo de trabalho, possa ser encarado como ponto positivo dentro de uma perspectiva, de que uma vez sensibilizados para causa do manejo responsável da água, possam facilmente aplicá-la como indicador de sustentabilidade nos agrossistemas que manejam.

No entanto, estudos conduzidos por Socoloski *et al* (2017) mostram que a aplicação de indicadores como Água Virtual e Pegada Hídrica ainda é incipiente por parte da comunidade técnico-científica brasileira. No tocante a região do Vale do São Francisco, destacam-se as pesquisas conduzidas por (Ribeiro, 2014; Moura *et al*, 2015; Oliveira, 2015; Basset-Mens *et al*, 2016; Dias, 2016; Silva *et al*, 2016a; Silva *et al*, 2016b; Carneiro, 2017; Dias *et al*, 2018 e Carneiro *et al*, 2019).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Calculando a Água Virtual

Realizou-se a pesquisa seguindo a metodologia de cálculo proposta por (HOEKSTRA e HUNG, 2002), cuja relação dá-se em volume de água consumida (L ou m<sup>3</sup>) por quantidade de vegetal produzida (kg ou ton), podendo ser expressa na relação litro/quilograma (L/kg) ou metro cúbico/tonelada (m<sup>3</sup>/ton), sendo esta multiplicada pelo volume de produção exportada.

A organização internacional *Water Footprint Network* quantificou



em termos de média global a quantidade de água consumida para produzir os gêneros alimentícios mais consumidos globalmente. Segundo pesquisas conduzidas por (MEKONNEN e HOESKSTRA, 2010) a média global de 1800 L/kg para a manga e 608 L/kg para a uva.

### 3.2 Volume produzido

Em relação à produção foram usados dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE referente ao ano de 2019, para o conjunto de municípios que fazem parte da RIDE Petrolina-Juazeiro e possuem áreas irrigadas.

Para a produção (Tabela 1) têm-se de acordo com o IBGE os seguintes dados.

**Tabela 1:** Produção de manga e uva em 2019 na RIDE Petrolina-Juazeiro (toneladas).

Município	Manga	Uva
Casa Nova	114.000	26.870
Curaça	13.430	1.600
Juazeiro	179.353	43.282
Sobradinho	4.280	100
Lagoa Grande	14.000	79.200
Orocó	3.500	180
Petrolina	369.000	346.500
Santa Maria da Boa Vista	45.500	13.380
<b>Total</b>	<b>743.063</b>	<b>511.112</b>

Fonte: Autoria própria a partir de dados de IBGE (2020)

### 3.3 Volume de Água Virtual exportado

Por meio dos resultados obtidos, é possível estimar a quantidade de água consumida na produção da manga e da uva, os números representam volumes extremamente elevados, como se observa no Quadro 1 e no Quadro 2.

**Quadro 1:** Volume de água consumida pela produção de manga na RIDE Petrolina-Juazeiro em 2019.

Manga produzida	Água consumida
1 quilograma	1.800 litros
1 tonelada	1.800.000 litros



743.063 toneladas	1.337.513.400.000 (Um trilhão trezentos e trinta e sete bilhões quinhentos e treze milhões e quatrocentos mil) litros
743.063 toneladas	1.337.513.400 (Um bilhão trezentos e trinta e sete milhões quinhentos e treze mil e quatrocentos) metros cúbicos

Fonte: Autoria própria adaptado de Mekonnen e Hoeskstra (2010) e IBGE (2020).

**Quadro 2:** Volume de água consumida pela produção de uva na RIDE Petrolina-Juazeiro em 2019.

Uva produzida	Água consumida
1 quilograma	608 litros
1 tonelada	608.000 litros
511.112 toneladas	310.756.096.000 (Trezentos e dez bilhões setecentos e cinquenta e seis milhões e noventa e seis mil) litros
511.112 toneladas	310.756.096 (Trezentos e dez milhões setecentos e cinquenta e seis mil e noventa e seis) metros cúbicos

Fonte: Autoria própria adaptado de Mekonnen e Hoeskstra (2010) e IBGE (2020).

Estima-se que o volume de água virtual exportada, seja igual ao volume consumido, uma vez que a produção de manga quanto à de uva nas áreas irrigadas da RIDE Petrolina-Juazeiro visam majoritariamente o mercado consumidor externo.

Assim, de posse dos dados do Quadro 1 e do Quadro 2, chega-se ao volume total de água virtual exportada da RIDE Petrolina-Juazeiro em 2019 por meio da manga e da uva, como vê-se abaixo no Quadro 3.

**Quadro 3:** Volume de Água Virtual exportada da RIDE Petrolina-Juazeiro através da manga e da uva em 2019.

Produto	Volume
Manga	1.337.513.400 (Um bilhão trezentos e trinta e sete milhões quinhentos e treze mil e quatrocentos) metros cúbicos
Uva	310.756. 096 (Trezentos e dez milhões setecentos e cinquenta e seis mil e noventa e seis) metros cúbicos
<b>Total</b>	1.648.269.496 (Um bilhão seiscentos e quarenta e oito milhões duzentos e sessenta e nove mil quatrocentos e noventa e seis) metros cúbicos.

Fonte: Autoria própria adaptado de Mekonnen e Hoeskstra (2010) e IBGE (2020).

Tendo por referência a *Operação Carro-Pipa* do Governo Federal (BRASIL, 2012) onde são transportados 10 mil litros de água por veículo, esse volume corresponde a 164.826.950 (Cento e sessenta e quatro milhões oitocentos e vinte seis mil novecentos e cinquenta) carros-pipa que deixaram o território semiárido no ano de 2019, configurando-se uma verdadeira transposição de água às avessas.

Segundo Suassuna (2017), o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional do rio São Francisco quando em plena operação, prevê-se que sejam transportadas por meio dos seus dois canais, um volume de próximo de 2 bilhões de m<sup>3</sup>/ano, assim o volume de 1.648.269.496 (um bilhão seiscentos e quarenta e oito milhões duzentos e sessenta e nove mil quatrocentos e noventa e seis) metros cúbicos de água virtual exportados por meio da manga e da uva representam cerca de 80 % do previsto no polêmico megaprojeto de transposição, no entanto, as discursões e reflexões em torno da invisível transposição através da exportação de água virtual advinda da fruticultura irrigada não se dá na mesma medida.

Diante do exposto, percebe-se que a gestão sustentável das águas é uma questão complexa e que, para que se torne efetiva, necessita de uma mudança paradigmática estrutural no intuito de uma gestão socialmente justa.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encerra-se aqui essa singela contribuição que teve como foco principal inserir um olhar crítico sobre um modelo de produção agrícola ainda visto com certa superficialidade por uma significativa parcela da sociedade, a convencional fruticultura irrigada. No entanto, faz-se necessário e sugere-se que outros olhares, sob outras perspectivas, sejam lançados no intuito de avançar nesse processo coletivo de reflexão e proposição, acerca de uma gestão responsável de um elemento de caráter multidimensional que é a água, cuja sua disponibilidade de forma íntegra em qualidade e quantidade é imprescindível para que ninguém seja privado de seu acesso, havendo assim justiça social.

O presente estudo permitiu, ainda, concluir que é importante o conhecimento do real volume de água consumido por parte da cultura da manga e da uva a partir de dados locais, uma vez que a partir deste, se permite uma aplicação racional do recurso tendo por base o potencial hídrico da região. Uma vez que o Submédio do Vale do São Francisco é extremamente dependente das águas que chegam do alto curso do rio, o que torna essencial a aplicação de mecanismos de monitoramento e controle do uso do recurso, evitando um potencial colapso de abastecimento no futuro, ou em circunstâncias de severas estiagens. Assim, deve-se aceitar o desafio e tomar para si a responsabilidade de que somos os verdadeiros atores de um processo que visa à sustentabilidade integral, e esse processo

exige mudanças profundas de percepção, bem como em nossas atitudes cotidianas.

Para uma melhor aferição e análise integral quanto à sustentabilidade desse modelo de agricultura, é necessária a realização de estudos que abordem outras dimensões da sustentabilidade sob um aspecto holístico. É preciso investigar esse sistema para além do marketing daqueles que dele se beneficiam. A (eco) lógica da sustentabilidade sucinta uma incongruência da agricultura empresarial irrigada para exportação realizada em uma região semiárida, uma vez que é utilizado um expressivo volume de água para produzir para o mercado externo, enquanto parte da população local não é provida de água para satisfazer as mais básicas necessidades.

Problemáticas outras devem ser levantadas, a exemplos de questões inevitáveis como a de ordem ambiental, já que esta vem ocorrendo na região por meio da prática da aplicação de agrotóxicos, pois é um dos problemas enfrentados pelas monoculturas irrigadas, já que estas são facilmente acometidas de pragas e doenças, havendo assim uma sistemática adoção de agrotóxicos. Assim, mesmo levando em consideração seu potencial angariador de recursos financeiros para a região, constitui-se uma flagrante irresponsabilidade do direito humano a um ambiente saudável.

Tais fatos deixam claro que se deve induzir a escolha política para restringir a produção para exportação de alimentos, que para além de altamente exigentes em água, ainda promovem contaminação do solo, dos mananciais e geram inúmeras enfermidades. Faz-se necessário que as instancias reguladoras, dentre as quais autarquias públicas, comitês de bacia e conselhos temáticos, ponderem a insustentabilidade de determinados sistemas de produção agrícola que não coadunam com a manutenção da vida. Nesse sentido, uma possível chave para um processo de gestão social dos recursos hídricos do território, está associada à instauração de mecanismos jurídicos de controle social, a exemplo de audiências públicas para que seja examinada a sustentabilidade do uso, quando da solicitação da outorga de uso de água, por parte de empreendimentos destinados a agricultura para exportação.

Portanto, não convém aqui negar de maneira intransigente a adoção da irrigação, mas sim de dar visibilidade por meio da exposição de seus limites, assim como a sua contraposição a uma agricultura que almeja, antes de tudo, a segurança alimentar e hídrica da população do território. Assim, é preciso trabalhar em harmonia com a natureza, e não contra, conservando a água a partir da adoção de práticas ambientalmente ecológicas, economicamente viáveis e socialmente responsáveis.

Para encerrar, mas sem fechar a questão, torna-se imprescindível avançar nas reflexões acerca de segurança hídrica e alimentar, pautada em uma visão que transcenda o aspecto regional, não pelo organizado mercado globalizado, mas sim por questões óbvias que perpassam uma mudança de paradigmas em função de uma integral sustentabilidade ambiental e,

por conseguinte, das próprias populações que com este interagem. Dado a grande população que se beneficia do nobre recurso, bem como os distintos segmentos produtivos, isso o torna de extremo valor, de modo que a questão do manejo sustentável da água na região é uma tarefa muito cara a toda a sociedade, e há de ser dada a devida importância, sendo fomentadas e promovidas práticas conservacionistas, alicerçadas no paradigma do desenvolvimento territorial de base agroecológica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pela concessão de bolsas de pesquisa, no âmbito do Processo nº 074.7054.2020.0009870-29, Termo de Outorga nº 00017637661.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER. A. N. (2006) **A transposição de águas do São Francisco: análise crítica**. Revista USP, São Paulo, v.70, pp. 6-13, junho/agosto, 2006.

ALLAN, J. A. (2003) **Virtual Water: the Water, Food, and Trade Nexus Useful Concept or Misleading Metaphor?** Water International, Paris, v. 28, N° 1, pp. 4-11, March, 2003.

BASSET-MENS, C.; VANNIÈRE, H.; GRASSELLY, D.; HEITZ, H.; BRAUN, A., PAYEN, S.; KOCH, P.; BIARD, Y. (2016) **Environmental impacts of imported and locally-grown fruits for the French market: A cradle-to-farm-gate LCA study**. Fruits, v. 71(2), pp.93-104, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/fruits/2015050> Acesso em: 24 Jul. 2021.

BRASIL. (1974) **Lei Nº 6.088, de 16 de julho de 1974: Dispõe sobre a criação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF - e dá outras providências**. Brasília: Governo Federal, 1974.

\_\_\_\_\_. (2012) **Portaria Interministerial Nº 1/MI/MD, de 25 de julho de 2012: Dispõe sobre a realização da Operação Carro-Pipa**. Brasília: Governo Federal, 2012.

CARNEIRO, J. M. (2017) **Avaliação das pegadas de carbono e hídrica da produção de manga no submédio Vale do São Francisco**. (Monografia) Graduação em Engenharia Ambiental / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. 82 p.

CARNEIRO, J. M.; DIAS, A. F.; BARROS, V. S.; GIONGO, V.; MATSUURA, M. I. S. F.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. (2019) **Carbon and water footprints of Brazilian mango produced in the semiarid region**. The International Journal of Life Cycle Assessment. v.24, n.4, pp. 735-752, 2019.

CNM. (2020) **Infográfico calamidades: quantidade de decreto por município**. Brasília: Confederação Nacional dos Municípios, 2020. n.p. Disponível em: <https://cnm.org.br/projeto-infografico-calamidades/#eventos-constantas>. Acesso em: 24 jul.

2021.

DIAS, A. F. (2016) **Pegadas de carbono e hídrica da manga em sistemas conservacionistas de produção.** (Dissertação) Mestrado em Recursos Naturais / Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016. 86 p.

DIAS, A. F.; CARNEIRO, J. M.; BARROS, V. da S.; GIONGO, V.; MATSUURA, M. I. da S. F.; FIGUEIREDO, M. C. B. de. (2018) **Pegada hídrica da manga em sistemas alternativos de produção.** In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE GESTÃO DO CICLO DE VIDA, 6., Brasília, 2018. Anais do VI Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida - GCV 2018. Brasília: IBICT / ABCV / UFSCar, pp. 489-492. 2018. Disponível em: [https://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2018/09/Anais\\_GCV2018-1.pdf](https://acv.ibict.br/wp-content/uploads/2018/09/Anais_GCV2018-1.pdf). Acesso em: 24 jul. 2021.

EMBRAPA. (2009) **Subsídios técnicos para a indicação geográfica de procedência do Vale do Submédio São Francisco: uva de mesa e manga.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 54 p.

\_\_\_\_\_. (2020) **Produção brasileira de manga em 2019 - Tabela.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020. 25 p. Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/manga/b32\\_manga.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/manga/b32_manga.pdf). Acesso em: 24 jul. 2021.

FISHELSON, G. (1994) **The Allocation and Marginal Value Product of Water In Israeli Agriculture.** In: ISSAC, J.; SHUVAL, H. (Ed.) *Water and Peace in the Middle East*. 1º Ed, Studies in Environmental Science, pp. 427- 440, 1994.

HOEKSTRA, A.Y. (2003) (Ed.) **Virtual water trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade.** Delft: Value of Water Research Report Series. N° 12. UNESCO / Institute for Water Education, 2003. 248 p.

HOEKSTRA, A.Y.; HUNG, P.Q. (2002) **Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade.** Delf: Value of Water Research Report Series. N° 11. UNESCO / Institute for Water Education, 2002. 120 p.

IBGE. (2018) **Estimativa da População.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao.html>. Acesso em: 24 jul. 2021.

IBGE. (2020) **Produção Agrícola Municipal.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 24 jul. 2021.

MEKONNEN, M.M.; HOEKSTRA, A. Y. (2010) **The Green, Blue and Grey Water Footprint of Crops and Derived Crop Products.** Volume 1: Main Report. Delf: UNESCO / IHE Institute for Water Education, 2010. 50 p.

MELLO, L. M. R. de.; MACHADO, C. A. E. (2020) **Vitivinicultura brasileira: panorama 2019.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2020. 21 p.

MOURA, E. F.; DOURADO, C. da S.; JÚNIOR, J. Z. (2015) **Pegada Hídrica da Produção de Cana-de-açúcar do Município de Juazeiro na Bahia**. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 19., Lavras, 2015. Anais do XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Belém: SBAGRO, pp. 2231-2235. 2015. Disponível em: <http://sbagro.org/files/biblioteca/5753.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2021.

OLIVEIRA, S. D. (2015) **Fluxo de Água Virtual no Brasil**. (Tese) Doutorado em Meteorologia/Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015. 158 p.

ORTEGA, A. C.; SOBEL, T. F. (2010) **Desenvolvimento territorial e perímetros irrigados: Avaliação das políticas governamentais implantadas nos Perímetros Irrigados Bebedouro e Nilo Coelho em Petrolina (PE)**. Planejamento e Políticas Públicas, n.35, pp. 87-118, jul./dez. 2010.

RIBEIRO, C. S. (2014) **Pegada Hídrica e Água Virtual: estudo de caso da manga no submédio do Vale do São Francisco, Brasil**. (Dissertação) Mestrado em Economia / Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014. 81 p.

SABIÁ, J. R.; LIMA, A. F. de O.; SOBREIRA JUNIOR, F. de A. V. (2015) **Método Analytic Hierarchy Process - AHP aplicado a Pegada Hídrica na Região Metropolitana do Cariri**. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., Fortaleza, 2015. Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: ABREPO, pp. 1-13, 2015. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_214\\_266\\_27082.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_214_266_27082.pdf). Acesso em: 24 jul. 2021.

SILVA, V. de P. R. da; OLIVEIRA, S. D. de; HOEKSTRA, A. Y.; Neto, J. D.; CAMPOS, J. H. B. C.; BRAGA, C. C.; ARAÚJO, L. E. de.; ALEIXO, D. de O.; BRITO, J. I. B.; SOUSA, M. C. de; HOLANDA, R. M. de; (2016) **Water Footprint and Virtual Water Trade of Brazil**. *Water* v. 8,(517), pp. 1-12. November, 2016a.

SILVA, V. de P. R. da; OLIVEIRA, S. D. de; BRAGA, C. C.; BRITO, J. I. B.; SOUSA, F. de A. S. de; HOLANDA, R. M. de; CAMPOS, J. H. B. C.; SOUZA, E. P. de; BRAGA, A. C. R.; ALMEIDA, R. S. R.; ARAÚJO, L. E. de. (2016) **Virtual water and water self-sufficiency in agricultural and livestock products in Brazil**. *Journal of Environmental Management*. v. 184,(2), pp. 465-472 December, 2016b.

SOCOLOSKI, A.; GRZEBIELUCKAS, C.; COSTA, S. J.; ANAPAULASILVADEANDRADE, A. P. S. de; RIBEIRO, M. A. (2017) **Pegada Hídrica: um estudo bibliométrico das produções científicas na base de dados REDALYC**. In. ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 19., São Paulo, 2017. Anais do XIX Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo: FEA/USP, pp. 1-13, 2017. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/115.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2021.

SUASSUNA, J. (2017) **Escassez Hídrica, Transposição e Revitalização do São Francisco**. In. ENCONTRO INTERNACIONAL DE REVITALIZAÇÃO DE RIOS. 3., Belo Horizonte, 2017. Palestras do III Encontro Internacional de Revitalização de Rios. Belo Horizonte: Agência Peixe Vivo, 2017. 105 p.

VALEXPORT. (2019) **Relatório anual de exportação**. Petrolina: Associação de Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco, 2019. 35p.

## THE INVISIBLE TRANSPOSITION OF THE SÃO FRANCISCO RIVER THROUGH THE CONVENTIONAL IRRIGATED AGRICULTURE

**ABSTRACT** – Urban areas are insecure from the food point of view, since non-agricultural land use is a priority, necessitating the daily import of food, some with high water requirements in their production. The concept Virtual Water applies to the hidden volume of water in any production, it is necessary to know this volume to better manage the water resources, even more if the production is exported. The water capacity of the São Francisco River of Valley was analyzed in order to withstand the pressure exerted by agribusiness practicing irrigated. The research approached the concept of Virtual Water, calculated, obtaining the volume of virtual water that is exported to other regions of Brazil and the World through the mango (*Mangifera indica* L) and grape (*Vitis sp.*), showing that this activity is unsustainable.

**KEYWORDS:** Irrigated Fruticulture; Water Security; Virtual Water Exportation.

# SUSTENTABILIDADE E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CULTIVO DA ACEROLA

**Pedro Henrique Campello Santos**

[lattes.cnpq.br/7361421049337341](https://lattes.cnpq.br/7361421049337341)

Universidade do Estado da Bahia  
(Uneb) - PPGADT, Juazeiro, Bahia

**Fábio del Monte Coccozza**

[lattes.cnpq.br/4558390230976450](https://lattes.cnpq.br/4558390230976450)

Universidade do Estado da Bahia  
(Uneb) - PPGADT, Juazeiro, Bahia

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Universidade do Estado da Bahia  
(Uneb) - PPGADT, Juazeiro, Bahia

**Luciano Sérgio Ventin Bomfim**

[lattes.cnpq.br/9759687486971073](https://lattes.cnpq.br/9759687486971073)

Universidade do Estado da Bahia  
(Uneb) - PPGADT, Juazeiro, Bahia

e relatos de experiências no que se refere à produção de acerola orgânica apresentando as vantagens e dificuldades encontradas. Com relação ao manejo foram observados os aspectos relacionados ao preparo do solo, variedades, adubação, irrigação, colheita e pós-colheita. Também foram identificadas as principais divergências entre o cultivo convencional e o orgânico/agroecológico, principalmente os caminhos para migrar de um sistema insustentável para outro alinhado com o desenvolvimento sustentável. Os resultados apontam que é viável realizar a transição agroecológica tanto no que se refere às técnicas agrícolas de produção como pelo aspecto social e econômico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agroecologia; Desenvolvimento Sustentável; *Malpighia emarginata*.

**RESUMO** - Neste trabalho foram investigados os impactos negativos do sistema convencional no cultivo da acerola, as premissas da Agroecologia e as formas de realizar a transição agroecológica. Para isso foi realizada revisão bibliográfica especializada com ênfase nos manejos convencional e orgânico/agroecológico da acerola

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1960 a Agricultura Alternativa começou a ganhar força juntamente com as discussões mundiais sobre meio ambiente e as externalidades produzidas pela Revolução Verde, dando origem à corrente da Agricultura Orgânica (COSTA,



2017). Além de técnicas agrícolas sustentáveis, a Agroecologia se propõe a construir uma nova agricultura por uma perspectiva da inclusão social a partir de estratégias para uma transição agrícola mais sustentável (ALTIERI, 2009; CAPORAL, 2009).

As atividades agrícolas historicamente vêm impulsionando a economia nacional tornando o Brasil um dos principais produtores de alimentos em todo o mundo. Todavia o modelo utilizado para produzir estas *commodities* agrícolas corrobora com diversos impactos, por exemplo: redução da biodiversidade, contaminação dos recursos hídricos, intoxicações leves, moderadas e severas, podendo evoluir para óbito, aumento do êxodo rural e a formação de complexos de favelas nos centros urbanos (LOPES, 2011; CRUZ E OLIVEIRA, 2015). Os países desenvolvidos dependem da importação de *commodities* agrícolas produzidas nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, sustentando a permanência de um sistema de produção baseado na Revolução Verde, mas também abrindo caminho para modos sustentáveis de produção principalmente quando o país importador exige certificação orgânica para concretizar as negociações para compra. A acerola vem se destacando nas exportações em virtude de sua alta concentração de Ácido Ascórbico (AA) que é o termo comumente utilizado para identificar a vitamina C, além da diversidade de produtos alimentícios derivados desta fruta, como sumos, geleias, polpas e consumo in natura (SANTOS *et al.* 2020). Durante a pandemia do coronavírus foi estimulada a ingestão de alimentos ricos em AA entre outras substâncias para auxiliar no fortalecimento do sistema imunológico no enfrentamento a esta grave doença além de promover a redução de infecções no trato respiratório, o tempo de permanência em unidade de terapia intensiva e a frequência de infecções virais (DUTRA *et al.* 2020).

A cultura da acerola instigou este estudo devido suas características peculiares que envolvem: altíssimo teor de AA, manejo relativamente simples, baixa exigência de insumos agrícolas, alta resistência à radiação solar, complexo processo de colheita e pós-colheita. Apesar de não ser nativa do Brasil, aqui se encontra a maior produção mundial desta cultura, bem como o maior mercado consumidor e exportador do mundo (SANTOS e LIMA, 2020). O objetivo deste trabalho é investigar o cultivo convencional da acerola e os caminhos para o processo de transição agroecológica tanto para agricultura familiar como para a agricultura de escala.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe a realizar uma revisão literária e tem como objetivo descrever o processo de transição agroecológica no cultivo da acerola a partir das principais diferenças entre o cultivo da acerola de forma convencional e orgânica/agroecológica. Para isso foram consultados artigos que foram publicados no período de 1996 a 2021. Os bancos de dados consultados para esta pesquisa incluíram: Embrapa; Scielo, Google

Acadêmico e o Portal de periódicos da Capes. Para sistematizar a busca de trabalhos foram utilizados os seguintes descritores: acerola; cultivo convencional da acerola; cultivo orgânico/agroecológico da acerola; insumos e práticas agrícolas para o cultivo da acerola; uso alimentar e nutricional da acerola; variedades da acerola; colheita manual, mecanizada e semi-mecanizada; pós-colheita da acerola; plano de manejo orgânico; transição agroecológica no cultivo da acerola.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos com a revisão bibliográfica realizada sobre os temas supracitados.

#### 3.1 Acerola

A acerola (*Malpighia emarginata*) é uma das frutas mais importantes que devem compor a alimentação humana. Vários estudos comprovam que uma dieta rica em frutas e vegetais reduz o risco de doenças crônicas e câncer, melhorando a qualidade de vida. Os frutos da aceroleira são excelentes fontes naturais de AA, que podem chegar a 4.000 mg para cada 100g de polpa. Os frutos imaturos possuem maior concentração de AA do que os frutos maduros ou verduzinhos. O teor médio de AA em laranjas, que é bastante usada para ingestão desta substância, é de 60 mg para cada 100g de fruta, bem abaixo da acerola. Além de ser rica em AA, a acerola também contém pectina e enzimas pectolíticas, carotenoides, fibra vegetal, vitamina B, tiamina, riboflavina, niacina, proteínas, sais minerais e propriedades antifúngicas ativas. (ALVAREZ-SUAREZ *et al.* 2017).

A maior aplicação atual da acerola é na indústria farmacêutica através da comercialização do AA, mas existem diversas outras aplicações alimentícias, tais como: sorvete, gelatina, suco (integral, concentrado, liofilizado), néctar, geleia, goma, conserva de frutas, nutracêuticos, iogurtes e refrigerantes. A região do Submédio do Vale do São Francisco (Petrópolis/PE e Juazeiro/BA) possui cerca de 1.200 ha de aceroleiras e é a principal mesorregião produtora do País. (IBGE, 2017; CARVALHO *et al.*, 2018).

Para a região do Submédio do Vale do São Francisco, o cultivo da Acerola tem relevante importância relacionada à inserção de pequenos agricultores nas áreas irrigadas e incentivo da diversificação de culturas, com destaque para desenvolvimento da agricultura familiar e territorial, entendida por ser estratégica para os desafios da produção de alimentos. A produtividade das aceroleiras e qualidade dos seus frutos vêm melhorando constantemente devido desenvolvimento de novas variedades pelas universidades e institutos e pesquisa (SANTOS e LIMA, 2020). As variedades são obtidas a partir da seleção de plantas com características desejáveis, ou seja, plantas mais rústicas, que toleram condições menos favoráveis ao seu crescimento, resistência a nematoides e que mantêm alta produtividade e

qualidade dos frutos mesmo em condições climáticas extremas, entre outras variáveis agrônômicas.

No Submédio do Vale do São Francisco oito variedades de acerola são predominantes: 'Junko', 'Flor Branca', 'BRS Sertaneja', 'Costa Rica', 'Okinawa', 'Nikki', 'Coopama N°1' e 'BRS Cabocla'. Todas variedades desenvolvidas pela Embrapa Semiárido (EMBRAPA, 2013). Um outro importante benefício da utilização de variedades de aceroleira para uma determinada localidade está na maior resistência do fruto na fase da pós-colheita, fazendo que o mesmo possa ser armazenado por um período maior sem perder suas características estéticas e nutricionais (SANTOS e LIMA, 2020).

### 3.1.1 Cultivo convencional da acerola

Para embasar esta seção será utilizada como referência a Embrapa (2012) que traz técnicas de cultivo convencional da acerola recomendando insumos e práticas agrícolas que devem ser utilizados desde o plantio até a colheita. O Quadro 1 apresenta estas práticas e insumos:

**Quadro 1:** Insumos e práticas agrícolas utilizadas no cultivo convencional da acerola pela Embrapa.

<b>Fertilizantes</b>	Ureia*, Superfosfato simples*, Cloreto de potássio*.
<b>Corretivos</b>	Calcário dolomítico.
<b>Adubo orgânico</b>	Esterco.
<b>Agrotóxicos</b>	Oxicloreto de cobre, Triclorfon*, Formicida*, Espalhante adesivo*, Óleo mineral, Carbamato*.
<b>Preparo do solo</b>	Roçagem e destoca, Aração*, Gradagem*, Marcação da área, Coveamento, Adubação de fundação, Plantio/ tutoramento/replantio, Calagem.
<b>Tratos culturais</b>	Poda de formação e corretiva, Capina mecânica, Capina manual, Pulverização motorizada, Aplicação de calcário e incorporação, Pulverização manual, Irrigação localizada, Aspersão*, Combate formigueiro, Colheita*.

\*Não permitido na agricultura orgânica. Fonte: Adaptado de Embrapa (2012).

O quadro 2 confirma a utilização de práticas e insumos no cultivo convencional da acerola por outros autores.

**Quadro 2:** Insumos e práticas agrícolas utilizadas no cultivo convencional da acerola.

Insumos/técnicas	Autor
Gradagem e Cloreto de potássio	Embrapa, 2000
Ureia, Superfosfato simples, Cloreto de potássio, Espalhante adesivo, Fungicidas e Inseticidas	Araújo e Araújo, 2012
Aração, Gradagem, Queimada, Ureia, Superfosfato simples, Cloreto de potássio, Formicida, Inseticida, Fungicida	Embrapa, 1996
Agrotóxicos	Petinari e tarsinato, 2002

Alguns insumos recomendados no cultivo convencional da acerola pela Embrapa (2012) não estão de acordo com a produção orgânica pelo fato de possuírem características degradantes, como: elevada toxicidade, risco de contaminação humana, desgaste do solo, redução da produtividade da espécie, entre outros. A seguir serão detalhados os principais problemas ligados aos insumos da produção convencional da acerola:

### 3.1.1.1 Ureia

Sua rápida hidrólise favorece a perda de N (nitrogênio) por volatilização de  $\text{NH}_3$  (hidróxido de amônia) quando aplicada no solo. Gera impactos ambientais adversos e provoca a diminuição da absorção de N pelas culturas (ZHAO *et al.*, 2009; GUIMARÃES *et al.*, 2017). Em contato com a água a torna tóxica e imprópria para a vida animal e vegetal, afetando inclusive sementes em germinação (SOUZA *et al.*, 2019). É obtida a partir da nafta, um derivado do petróleo, não renovável e poluente (DIAS & FERNANDES, 2006).

### 3.1.1.2 Superfosfato simples

O fertilizante superfosfato simples possui como composição: 18% a 21% de P (fósforo), além de 16% de Ca (cálcio) e de 10% a 12% de S (enxofre). Sua utilização na agricultura possui potencial de geração de impacto ambiental em função das atividades de mineração e dos processos químicos envolvidos em sua produção, contribuindo com agravamento das mudanças climáticas, acidificação terrestre, eutrofização de água doce, toxicidade humana, formação fotoquímica de oxidantes e esgotamento dos recursos fósseis (NOGUEIRA *et al.*, 2016).

### 3.1.1.3 Cloreto de Potássio

O uso excessivo do KCl (cloreto de potássio) como fertilizante na agricultura convencional aliado a outros fatores, como: monitoramento

insuficiente da qualidade do solo, toxicidade do cloro e a facilidade que a planta tem em absorver o KCl, corroboram com a redução da produtividade de cultivos. O alto índice de sal deste fertilizante é prejudicial para a germinação e crescimento das culturas, além de afetar negativamente também os processos microbianos no solo (ELLSWORTH *et. al.* 2014).

#### 3.1.1.4 Triclorfon

É um inseticida organofosforado extremamente tóxico para os sistemas biológicos utilizado contra insetos e doenças na agricultura e parasitas de animais (LOPES *et al.*, 2006; ROSA, 2018; SANTOS 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), devido sua toxicidade, cerca de dois milhões de pessoas se envenenam e mais de trezentas mil morrem por ano (SAADEH *et al.*, 1996; ROSA, 2018; SANTOS 2019).

#### 3.1.1.5 Formicida

A Embrapa (2012) não especificou o tipo de formicida recomendado para a cultura da acerola, mas de forma geral segundo Sanches *et. al.* (2003) os formicidas são classificados como agrotóxicos e devido aumento de sua utilização nas lavouras nas últimas décadas são detectados resíduos tóxicos que passam para os alimentos ou para o meio ambiente, principalmente a água. As águas superficiais são contaminadas pela lavagem do solo devido as chuvas e pela ação do vento.

#### 3.1.1.6 Carbamato

Os carbamatos são usados como inseticidas, fungicidas e antibacterianos (KAUR, MAVI e RAGHAV, 2019). O modo de ação dos carbamatos é semelhante à dos inseticidas organofosforados possuindo rápida decomposição em ambientes aquáticos. Durante a aplicação pode ocorrer perdas pela deriva do produto ocasionada pelos ventos e pela evaporação atingindo a atmosfera e distribuindo os contaminantes para o solo e as águas superficiais (NASCIMENTO & MELNYK, 2016).

#### 3.1.1.7 Aração e Gradagem

São tecnologias importadas de países de clima temperado que não condizem com o clima tropical brasileiro. Estas técnicas têm como objetivo expor o solo ao sol devido os períodos de neve. Nestes países de clima frio, a baixa temperatura dificulta a germinação das sementes além do que, antigamente, não existiam tecnologias para controle de plantas espontâneas, por isso foram criadas estas técnicas de revolvimento do solo que ao mesmo tempo que arrancavam as plantas espontâneas, expunham o solo a temperaturas mais elevadas favorecendo a germinação e atividade microbiana. (SILVA *et. al.* 2009).

### 3.1.1.8 Irrigação

No caso de cultivos comerciais da acerola, principalmente nos localizados na região Nordeste do Brasil, a irrigação torna-se essencial para regular os ciclos florais, garantindo a manutenção da planta e a produção. Os principais métodos de irrigação utilizados para o cultivo da acerola são: aspersão convencional, micro aspersão, gotejamento subsuperficial, mangueiras perfuradas a laser e sulcos. A escolha do método de irrigação depende da disponibilidade hídrica do local, topografia do terreno, clima, solo e disponibilidade de recursos financeiros do produtor (SANTOS e LIMA, 2020). A irrigação por aspersão desperdiça água quando comparado a outros sistemas mais eficientes e de precisão. O maior problema está relacionado com o vento que causa a deriva da água e dificulta sua penetração no solo, conseqüentemente eleva os custos devido a menor eficiência. Por este motivo deve ser utilizada irrigação localizada (BISCARO, 2009).

### 3.1.1.9 Colheita e pós-colheita

Esta é a etapa que mais demanda mão de obra através do trabalho manual, praticamente artesanal, para retirada das frutas mais adequadas para as diferentes aplicações. No caso de exploração da acerola para extração da AA são colhidos os frutos ainda verdes, pois possuem maior concentração desta substância. O sistema de colheita orientado pela Embrapa, (2012) é o sistema manual que necessita de elevada quantidade de mão de obra principalmente nos períodos de pico de safra, onde a baixa capacidade de colheita produz perdas elevadas da produção. O prurido é um aspecto relevante pois, a depender da sensibilidade do colhedor, pode gerar problemas mais sérios além de ser um fato bastante incômodo e inconveniente.

Após a realização da colheita inicia-se a fase final do processo produtivo da acerola, denominada de pós-colheita. Nesta fase são aplicadas técnicas variadas para reduzir perdas e agregar valor ao produto, por exemplo: descarte de frutos feridos, podres, moles, imaturos e detritos que possam gerar algum tipo de contaminação. Após a colheita da acerola, os frutos devem ser mantidos ao abrigo da luz solar para evitar perda de umidade. É preferível que os frutos sejam destinados para o consumidor final logo após a colheita, todavia, caso não seja possível, os frutos devem ser congelados, embalados em caixas de isopor e transportados em câmaras frigoríficas (SILVA e LIMA, 2020).

### 3.1.2 Cultivo orgânico/agroecológico da acerola

No semiárido, a partir da metade do século XX, deu-se início a um modelo de atuação governamental baseada na Revolução Verde chamado de “combate à seca”, marcada fortemente pelas grandes infraestruturas hídricas para irrigação, abastecimento humano e abastecimento difuso através dos caminhões pipa (SOARES e BARBOSA, 2019), não levando em consideração

de forma evidente os conhecimentos dos povos tradicionais na busca por soluções viáveis. Por isso todo o processo ligado à transição agroecológica, que será melhor detalhada durante o texto, deve ser fundamentado nas práticas produtivas e sócio organizativas do campesinato, práticas antigas que valorizam os processos de criatividade, autoestima e autonomia das pessoas e que favorecem o aumento do capital humano, entendido como o conjunto dos conhecimentos oriundos dos indivíduos locais. Complementando este ciclo vale ressaltar a importância das universidades, pesquisadores, ONGs, políticas públicas e instituições público/privadas. (PIRAUX *et al.* 2012). Nesta seção serão apresentadas as técnicas utilizadas pela agricultura orgânica/agroecológica que podem ser empregadas na cultura da aceroleira.

### 3.1.2.1 Plano de Manejo Orgânico

Uma ferramenta fundamental e estratégica para o cultivo de acerola orgânica é a implantação do Plano de Manejo Orgânico (PMO) pois ajuda o produtor no planejamento da propriedade, no controle de custos, auxilia no acompanhamento e evolução do sistema de produção pois faz o registro de todas as técnicas envolvidas, ajuda a melhorar a qualidade dos produtos e na aplicação de boas práticas de produção além de auxiliar na adequação à legislação brasileira da produção de orgânicos (MAPA, 2011). As perguntas contidas no PMO transcendem o caráter puramente técnico, de produção agrícola, procurando conhecer também a realidade social na propriedade, como a existência de mão de obra familiar ou externa e as relações trabalhistas e se desenvolve atividades educativas com familiares e funcionários. Fundamental também que todas as decisões sejam tomadas de forma alinhada à Portaria nº. 52, de 15 de março de 2021 que estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção e as listas de substâncias e práticas permitidas.

### 3.1.2.2 Preparação do solo

Prioriza a utilização de práticas que possibilitem a manutenção e a melhoria da qualidade do solo por meio do revolvimento mínimo; e o aumento dos teores de matéria orgânica e da atividade biológica no solo. Recomenda-se também a utilização de cobertura vegetal sobre o solo, a adubação verde através do plantio de leguminosas que fixam naturalmente nitrogênio ao solo, o cultivo mínimo, o plantio direto, sem utilização de herbicidas ou outros agrotóxicos. Além disso, o manejo do solo no sistema orgânico/agroecológico prioriza as fontes orgânicas de nutrientes e não utiliza fertilizantes químicos de alta solubilidade (EMBRAPA, 2008).

### 3.1.2.3 Adubação

A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), também conhecida como adubação verde, ocorre através da associação entre plantas e microrganismos.



Trata-se de alguns microrganismos procarióticos (bactérias, cianobactérias e actinomicetos) e algumas plantas leguminosas, gramíneas, entre outras que, em um processo de simbiose, fornecem na forma de fotossintatos a energia requerida ao processo de FBN, incorporando o N fixado em aminoácidos e proteínas. A compostagem também contribui com o fornecimento de N de forma natural e de acordo com a produção orgânica (NEVES et. al. 2002). Xavier *et al.* (2006) constataram que a adubação orgânica contribuiu para a manutenção e recuperação dos conteúdos de carbono/nitrogênio da biomassa microbiana e da matéria orgânica leve, constituindo estratégias de manejo importantes a serem consideradas para a conservação e/ou aumento da matéria orgânica e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade do solo inclusive em comparação com sistema convencional de cultivo.

### 3.1.2.4 Irrigação

Na produção orgânica é desejado que se utilize irrigação eficiente como exemplo o gotejamento. Trata-se de um sistema de custo acessível e que admite a fertirrigação orgânica através da diluição de biofertilizantes tendo como principal vantagem o uso racional de recursos hídricos e na quantidade ideal para a cultura, evitando a lixiviação de nutrientes, salinização, encharcamento do solo e principalmente a economia de um bem precioso e muitas vezes escasso como no caso do semiárido nordestino (EMBRAPA, 2021).

### 3.1.2.5 Colheita

A colheita pode ser classificada de três maneiras: a manual (convencional) que é a mais utilizada; a semi-mecanizada que intercalada o serviço manual e máquinas; e a mecanizada que realiza mecanicamente todas as operações de colheita sendo este o sistema mais difundido e empregado em propriedades grandes e tecnificadas possibilitando maiores lucros aos produtores (DINIZ, 2020). Diniz, (2020) também avaliou a produtividade da colheita manual em relação a colheita semi-mecanizada chegando aos seguintes resultados: O sistema de colheita semi-mecanizada foi mais eficiente que o manual para colheita de frutos verdes destinados à indústria de AA, apresentando menor perda de frutos; o sistema de colheita semi-mecanizada apresentou custo operacional de colheita 81% menor que o manual; em um mesmo período de tempo a colheita semi-mecanizada cobriu uma área dez vezes maior do que colheita manual.

Os danos causados às aceroleiras durante a colheita semi-mecanizada, que utiliza sistema de vibração, não foram relevantes devido a pequena relação entre a biomassa subtraída, a biomassa total e a velocidade de regeneração estrutural da planta. Um importante aspecto no processo de colheita mecanizada ou semi-mecanizada é a necessidade de consumo de energia para alimentação das máquinas, por isso é fundamental atentar para



o uso de fontes renováveis no fornecimento de energia para mecanização da colheita para reduzir a dependência de insumos externos em consonância com os preceitos da Agroecologia.

### 3.1.2.6 Condições de trabalho

É fundamental que os trabalhadores do campo tenham respeitados seus direitos trabalhistas (registro em carteira de trabalho, vale-transporte, descanso semanal remunerado, pagamento de salário, férias, FGTS, 13º salário, horas extras, entre outros). Além disso, para complementar as condições dignas de trabalho é importante que os trabalhadores possuam local decente para realizar as refeições diárias e contar com instalações sanitárias higienizadas e equipadas bem como local para descanso entre os turnos de trabalho. Os EPI(s) (Equipamento de Proteção Individual) são de uso obrigatório e devem ser fornecidos pelo empregador.

As capacitações são importantes momentos para enriquecer os funcionários com informações que sejam úteis tanto para o melhor desenvolvimento do trabalho, mas também para enriquecer o funcionário com informações úteis para sua vida pessoal e familiar. Os Sindicatos são importantes instrumentos que auxiliam o trabalhador na conquista de novos direitos ou na manutenção deles. Cooperativas e Associações são importantes soluções para promover a ascensão dos agricultores de forma organizada com a colaboração de todos no propósito de conquistar melhores condições de vida. A Igualdade de gêneros é uma luta que vem cada vez mais ganhando espaço e notoriedade na busca por melhores condições de vida e trabalho no campo (IPEA, 2017).

## 3.2 Transição Agroecológica

A transição agroecológica é o processo de transformação de sistemas convencionais de produção para sistemas agroecológicos. A transição não se restringe somente aos elementos técnicos, produtivos e ecológicos, refere-se também aos aspectos socioculturais e econômicos do agricultor/agricultora de forma multilinear e ao longo do tempo (CAPORAL & COSTABEBER, 2007; MARASAS *et al.*, 2012; VALENT, 2017). O processo de transição agroecológica estimula a adoção de práticas socioprodutivas inovadoras que contribuam com uma agricultura sustentável, ou seja, ecologicamente equilibrada, socialmente justa e economicamente viável e que acesse mercados locais através de cadeias curtas de distribuição, “fair trade” e feiras agroecológicas que privilegiam a certificação baseada na confiança (GRIFFON, 2006; PIRAUX *et al.* 2012).

No sistema agroecológico predominam os seguintes aspectos: 1-Otimiza a produção do sistema; 2-Predomina uma visão sistêmica e holística; 3-Estimula uso de insumos locais e minimiza a dependência de insumos externos ao sistema; 4-Prioriza a qualidade real dos alimentos e

a presença de vitaminas, oligoelementos e a ausência de resíduos de agrotóxicos; 5-Visão de sustentabilidade; 6-Baseia-se na compreensão das particularidades locais e na escolha de estratégias de manejo apropriadas à condição local segundo as potencialidades dos sistemas agrícolas de acordo com a perspectiva social, econômica e ecológica; 6- Cultiva sem a utilização de agrotóxicos; 7-A Terra é tratada como um organismo vivo (PRIMAVESI, 1997; GUZMÁN, 2002; ALTIERI, 2004; GLIESSMAN, 2005; MARASAS *et al.*, 2012; PACHECO *et al.*, 2021).

Segundo MOREIRA (2019), é importante frisar que o processo de transição agroecológica pode ser beneficiado pelas tendências tecnológicas da Agricultura 4.0, que permite a obtenção de dados em tempo real, permitindo a tomada de decisões corretivas e de gestão que garantam a produtividade e eficiência. A mudança de paradigma da Agricultura 4.0 vem para resolver velhos problemas associados ao manejo inadequado do solo, utilização de insumos, recursos hídricos, entre outros. A redução do uso de insumos químicos nas lavouras a partir da aplicação precisa baseada em informações georreferenciadas (GPS) ou até mesmo a não aplicação de insumos químicos devido monitoramento da lavoura a partir de imagens aéreas obtidas por satélites e/ou drones; e a otimização dos recursos hídricos através de um sistema de irrigação automatizado são algumas das vantagens observadas a partir de tecnologias cada vez mais acessíveis para as pessoas que praticam a Agricultura Familiar.

Araújo *et. al.* (2009) investigaram a produção orgânica da acerola por agricultores familiares da Serra da Iapaba/CE, que produziam hortaliças em regime de sequeiro e com uso intensivo de agrotóxicos. A adoção da tecnologia de clones de acerola com produção orgânica possibilitou melhoria nas condições de trabalho e aumento da renda. Com relação ao manejo do solo, com a cultura da acerola foram feitas duas gradagens para implantação do pomar e durante os próximos 10 anos nenhum outro revolvimento é realizado, bem diferente das práticas antecessoras no cultivo de hortaliças onde eram realizados dois revolvimentos por safra.

O controle de plantas espontâneas passou a ser feito com foice ou roçadeira mecânica, mantendo sempre a cobertura do solo; a adubação foi realizada com composto orgânico; e o controle da cochonilha antes feito com pulverizações semanais de inseticidas deu lugar a uma solução natural de sabão a 3% + óleo de nim a 0,3%. A transição para a cultura da acerola possibilitou um aumento na contratação de funcionários temporários na localidade, chegando a 15 contratados por propriedade no pico da colheita, além da mão-de-obra familiar permanente. A implantação de pomares de acerola também refletiu na melhora em todos os aspectos relacionados ao trabalho, seja em treinamento, capacitação, aumento dos postos de trabalho tanto diretos como indiretos, diminuição da jornada de trabalho, utilização de sistemas de contabilidade, planejamento, certificação orgânica, assistência técnica, valorização da propriedade e aumento da renda. Outro importante

resultado alcançado pela transição agroecológica observada por Araújo *et al.* (2009) foi o acesso a bens de serviço como: habitação, saúde, educação, nutrição, lazer, cultura e melhoria da qualidade de vida.

Em Ubajara/CE, Silva *et al.* (2012) avaliaram a produção e qualidade da acerola com biofertilizantes líquidos em cultivo biodinâmico. Para isso foram estudados dois indicadores: o potencial contaminante e o efeito nutricional da utilização de biofertilizante líquido em um pomar de acerola da empresa Amway Nutrilite do Brasil. Os resultados experimentais não apontaram potencial de contaminação quando comparados às normativas do MAPA para fertilizantes orgânicos e lodo de esgoto pela CETESB. Houve elevação da concentração de vitamina C em uma das formulações de biofertilizante utilizada no estudo.

Martins *et al.* (2016) investigaram a produção orgânica da acerola no distrito de irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí. A pesquisa contou com vários perfis de agricultores sendo que o perfil que obteve mais sucesso com a produção de acerola orgânica possui as seguintes características: 1-produtor é proprietário do lote, 2-com mais de seis anos de experiência em agricultura irrigada, 3-recebe assistência técnica mensal de técnico da cooperativa, 4-participa periodicamente de capacitação e treinamento sobre manejo de culturas, 5-produz em uma área de até cinco hectares, 6-utiliza o sistema de irrigação por micro aspersão e 7-toma decisões planejadas.

Carvalho *et al.* (2018) avaliaram o teor de AA da acerola “Junko”, produzida de forma orgânica na cidade de Petrolina/PE, no Submédio do Vale do São Francisco. Os teores de AA no fruto maduro e verde produzidos de forma convencional foram de 2.373,77 mg 100 g<sup>-1</sup> e 3.705,57 mg 100 g<sup>-1</sup>, respectivamente. As concentrações de AA encontradas para a acerola orgânica foram mais elevadas do que no fruto produzido em sistema convencional, onde o maduro obteve 2.831,25 mg 100 g<sup>-1</sup> e o verde obteve 3.585,25 mg 100 g<sup>-1</sup> (SANTOS, 2016). Cardoso *et al.* (2011) compararam a concentração de AA em acerolas produzidas em sistema convencional e orgânico/agroecológico. As análises cromatográficas apontaram uma significativa elevação da concentração de AA em acerola orgânica (4023,39 mg 100 g<sup>-1</sup>) em comparação com o fruto oriundo de produção convencional (2294,53 mg 100 g<sup>-1</sup>), revelando uma importante vantagem nutricional associada ao tipo de técnica agrícola utilizada.

Silva *et al.* (2018) utilizaram a matriz de análise FOFA (Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) para avaliar o processo de transição agroecológica de sete experiências na Agricultura Familiar e com isso analisar a viabilidade da fruticultura orgânica no Circuito das Frutas, Estado de São Paulo. O Quadro 3 apresenta os resultados da aplicação da matriz FOFA e o conjunto de experiências de agricultores orgânicos desta região.

**Quadro 3:** Matriz de análise FOFA no processo de transição agroecológica.

Pontos	Fatores internos	Fatores externos
Fortes	Fortalezas	Oportunidades
	Histórico familiar de atividade agrícola; Titularidade da terra; Água na propriedade; Autonomia para produzir; Definição do preço de comercialização; Diversificação em espécies e variedades; Produção contínua e escalonada; Culturas de vocação para a região; Adubação orgânica.	Crescente interesse do mercado consumidor por produtos orgânicos; Diversificação dos canais curtos de comercialização (feiras, cestas, pequenos mercados, delivery); Parcerias com outros agricultores; Apoio técnico.
Fracos	Fraquezas	Ameaças
	Falta de tempo; Danos aos frutos; Falta de instrução em tratos culturais; Dependência de insumos não produzidos no local; Estrutura para produção de frutas.	Falta de políticas públicas no Circuito das Frutas; Poucas alternativas para o controle de insetos; Pressão por industrialização e urbanização na região; Abandono da atividade.

Fonte: Adaptado de Silva et. al. (2018).

Analisando as informações do Quadro 3 é possível verificar pontos que geram fragilidade para o processo de transição agroecológica, mostrando que este processo é complexo e demanda conhecimento, paciência e persistência por parte dos produtores, com destaque para a falta de políticas públicas e poucas alternativas para combate a insetos, que acabam levando os produtores a desistirem da transição. Todavia o quadro também mostra que há uma crescente busca por produtos orgânicos/agroecológicos juntamente com o histórico de agricultura familiar, autonomia no manejo e definição do preço de comercialização, que dão mais segurança para desenvolver o processo de transição agroecológica.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações do presente artigo de revisão bibliográfica é possível afirmar que diversas experiências exitosas foram obtidas com o cultivo orgânico/agroecológico da acerola a partir de técnicas agrícolas específicas, responsabilidade social e viabilidade econômica. O modelo convencional utilizado no cultivo da acerola é insustentável pois é altamente dependente de insumos externos, principalmente adubos químicos e agrotóxicos. O fato da aceroleira não ser uma planta tão exigente com

relação a tipos de solo e disponibilidade de nutrientes, facilita o processo de transição agroecológica, ampliando as possibilidades de comercialização para públicos específicos que desejam consumir um produto alinhado com a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4 ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5ª ed. – Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2009.

ALVAREZ-SUAREZ, J. M.; GIAMPIERI, F.; GASPARRINI, M.; MAZZONI, L.; SANTOS-BUELGA, C.; GONZÁLEZ-PARAMÁS, A. M.; BATTINO, M. O efeito protetor da acerola (*Malpighia emarginata*) contra o dano oxidativo em fibroblastos dérmicos humanos por meio da melhoria da atividade enzimática antioxidante e da funcionalidade mitocondrial. **Food & function**, v. 8, n. 9, p. 3250-3258, 2017.

ARAUJO, F. J. L. P.; ARAUJO, E. P. Análise da composição dos custos de produção e da rentabilidade econômica do sistema típico de produção da acerola explorada na região do Vale do Submédio São Francisco. **XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Bento Gonçalves/RS, 22 a 26 de outubro de 2012.

ARAÚJO, J. B. C.; MATTOS, A. L. A.; NETO, F. C. V.; PAULA PESSOA, P. F. A.; PIMENTEL, J. C. .M. Produção Orgânica de Acerola: Garantia de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental para Agricultores Familiares da Serra da Iapapaba-Ceará. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, nº 2, 2009.

BISCARO, G. A. **Sistemas de irrigação por aspersão**. / Guilherme Augusto Biscaro. – Dourados, MS : Editora da UFGD, 134p., 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. 2. ed. Brasília: MDA: SAF: DATER-IICA, 2007.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. / Francisco Roberto Caporal – Brasília: 30 p., 2009.

CARDOSO, P. C.; TOMAZINI, A. P. B.; STRINGHETA, P. C.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Vitamin C and carotenoids in organic and conventional fruits grown in Brazil. **Food Chemistry**, v. 126, p. 411–416,

2011.

CARVALHO, I. R. C.; OLIVEIRA, L. S.; FERREIRA, J. C. S.; COSTA, F. F. P.; SENA, R. P. B. Teor de vitamina C da acerola (*Malpighia emarginata* DC), cv. júnko, produzida de forma orgânica em Petrolina-PE. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – **Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF** – Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

COSTA, Manuel Baltasar Baptista da. **Agroecologia no Brasil: história, princípios e práticas**. São Paulo/SP: Expressão Popular, 141p, 2017.

CRUZ, C. A.; OLIVEIRA, L. M. S. R. **A Saúde dos agricultores familiares nos perímetros públicos Mandacaru e Maniçoba situados em Juazeiro/BA**. Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE - Ano XVII - Edição especial. Salvador/BA, p. 290 – 319, 2015.

DIAS, V. P.; FERNANDES, E. **Fertilizantes: uma visão global sintética**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, p. 138, setembro 2006.

DINIZ, J. V. **Sistemas de colheita na cultura da acerola: estudo operacional (*Malpighia emarginata*. DC)**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, 2020.

DUTRA, A. F. F. O.; DIAS, A. D. C.; ARAÚJO, D. G. S.; SILVA, E. M.; SILVA, I. M. F.; GOMES, L. M. F. A importância da alimentação saudável e estado nutricional adequado frente a pandemia de Covid-19. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6, n.9, p. 66464-66473, sep. 2020.

ELLSWORTH, T.; MULVANEY, R. L.; KHAN, S. A. O paradoxo do potássio: implicações para a fertilidade do solo, produção agrícola e saúde humana. **Agricultura Renovável e Sistemas Alimentares**, v. 29 (1): p. 3-27, 2014.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. BARBOZA, S. B. S. C.; TAVARES, E. D.; MELO, M. B. Instruções para o cultivo da acerola. Aracaju: EMBRAPA-CPATC, **Circular Técnica**. 6, p. 42, 1996.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CARVALHO, R. de A., FERREIRA, C.A.P.; NASCIMENTO JUNIOR, J. de D.B. do; MENEZES, A.J.E.A. de; SUZUKI, E.; SASAKI, G. **Análise econômica da produção de acerola no município de Tomé-Açu, Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p. 21, 2000.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças. Autores: Flávia A. de

Alcântara e Nuno Rodrigo Madeira. **Circular técnica nº 64**, Brasília/DF, 2008.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A cultura da acerola** / [editores técnicos, Marcelo Calgaro, Marcos Brandão Braga]. – 3. ed. rev. ampl. (Coleção Plantar; 69) – Brasília, DF: Embrapa, 144 p, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Principais Variedades de Aceroleiras Cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco**. Flávio de França Souza... [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, Documentos nº 255, 21 p., 2013.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agência Embrapa de informação tecnológica – Agricultura Orgânica**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/morango/arvore/CONT000fn2gota802wyiv8065610djoebxw.html>. Acessado em: 24/02/2021.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3 ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GRIFFON, M. **Nourrir la planète**. Paris : Odile Jacob, 2006.

GUIMARÃES, G. G. F.; PEREIRA, E. I.; NOGUEIRA, A. R. A.; CRUZ, C. C. T.; FOSCHINI, M. M.; BERNARDIA, A. C. C.; RIBEIRO, C. **Liberação controlada de ureia proveniente de nanocompósitos reduz a volatilização de amônia e aumenta a eficiência do uso do nitrogênio pela planta**. Embrapa Instrumentação, São Carlos/SP, 21 a 22 de Novembro de 2017.

GUZMÁN, E. S. A perspectiva sociológica em agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. **Revista de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 18-28, 2002.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável** / organizadores: Regina Helena Rosa Sambuichi ... [et al.]. – Brasília: Ipea, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Disponível em: [https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/agricultura.html?tema=76215&localidade=26](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?tema=76215&localidade=26) . Acesso em: 25/02/2021.

KAUR, R.; MAVI, G. K.; RAGHAV, S. Pesticides classification and its impact on environment. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 8, n. 3, p. 1889- 1897, 2019.



LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. REDD – **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**. Araraquara, v. 4, n. 1, jul/dez. 2011.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Caderno do plano de manejo orgânico**/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria do desenvolvimento agropecuário e extrativismo. Brasília: MAPA/ACS, 56p., 2011.

MARASAS, M.; CAP, G.; LUCA, L.; PÉREZ, M.; PÉREZ, R. **O caminho da transição agroecológica**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2012.

MARTINS, E. A.; CAMPOS, R. T.; CAMPOS, K. C.; ALMEIDA, C. S. Rentabilidade da Produção de Acerola Orgânica Sob Condição Determinística e de Risco: estudo do distrito de irrigação Tabuleiro Litorâneo do Piauí. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, nº1, Brasília Jan./Mar. 2016.

MOREIRA, F. M. Agricultura Familiar 4.0. **RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 5, n. 1 2019.

NASCIMENTO, L. MELNYK, A. A química dos pesticidas no meio ambiente e na saúde. **Revista Mangaio Acadêmico**, v. 1, n.1, jan/jun, 2016.

NEVES, M. C. P.; POLLI, H.; PEIXOTO, R. T. G.; ALMEIDA, D. L. Por que não utilizar uréia como fonte de N na agricultura orgânica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília**, v.19, n.2, p.313-331, maio/ago. 2002.

NOGUEIRA, A. R.; MATSUURA, M. I. S. F.; KULAY, L. **Avaliação do desempenho ambiental de fertilizantes químicos no contexto brasileiro: estudo de caso para a produção de fertilizantes fosfatados**. Congresso Brasileiro em Gestão do Ciclo de Vida, 5, Anais. Fortaleza: Associação Brasileira de Ciclo de Vida, p. 79-86, 2016.

PACHECO, C. S. G. R. ; MENEZES, A. J. S. ; FIGUEIREDO, R. T. ; MOREIRA, M. B. ; RAMOS, M. M. V. B. ; ARAÚJO, JAIRTON FRAGA ; SANTOS, V. M. L. **Extensão rural práticas & pesquisas para o fortalecimento da agricultura familiar**. 1ed. Belo Horizonte – MG: Editora Científica Digital LTDA, v. único, 670p., 2021.

PETINARI, R. A.; TARSITANO, M. A. A. Análise econômica da produção de acerola para mesa, em Jales/SP: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal/SP, v. 24, n. 2, p. 411-415, agosto de 2002.

PIRAUX, M.; SILVEIRA, L.; DINIZ, P.; DUQUE, G. Transição agroecológica e



inovação Socioterritorial. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 5-29, 2012.

PRIMAVESI, A. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo: Nobel, 1997.

SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; CAMPOS, S. X.; VIEIRA, E. M. Pesticidas e seus respectivos riscos associados à contaminação da água. Pesticidas. **Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 13, p. 53-58, jan./dez. 2003.

SANTOS, R. O. S. **Avaliação físico-química de frutos de acerola cv. Junko, cultivada em Petrolina – PE**. 2016. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao IF Sertão-PE Campus Petrolina Zona Rural exigido para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo 2016.

SANTOS, D. S. **Identificação dos mecanismos entomotóxicos de dois compostos inseticidas naturais em modelo experimental alternativo de insetos: extrato contendo anatoxina-a(s) e jaburetox**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica toxicológica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), 2019.

SANTOS, J. L. F.; MOURA, N. R.; SOUZA, F. F.; CASTRO, J. M. C.; CAPUCHO, A. S. Espécies de Meloidogyne associadas a aceroleira no Submédio do Vale do Rio São Francisco, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 43(3): p. 333-342, 2020.

SANTOS, T. S. R.; LIMA, R. A. Cultivo de *Malpighia emarginata* L. no Brasil: uma revisão integrativa. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 8, n. 4, 2020.

SILVA, A. A.; GALON, L.; FERREIRA, F. A.; TIRONI, S. P.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; AGNES, E. L. Sistema de Plantio Direto na Palhada e seu impacto na agricultura brasileira. **Revista Ceres**, v. 56(4): p. 496-506, 2009.

SILVA, M. B.; ARAUJO, J. F.; GALVÃO, E. R.; BATISTA, F. P. R. Produção e qualidade de acerola com biofertilizantes líquidos sob cultivo biodinâmico. **Revista Ouricuri**. Paulo Afonso/BA, v. 2, n. 2, p. 125-137, jul./dez. 2012

SILVA, I. D. S.; FAGUNDES, G. G.; QUEIROGA, J. L.; MORICHITA, L. S. Y.; MINE, R. O.; SILVA, L.; ALVAREZ, I. A. Análise da viabilidade da fruticultura orgânica no Circuito das Frutas, Estado de São Paulo. **Revista trab. Iniciaç. Cient.** UNICAMP, Campinas, SP, n. 26, out. 2018.

SOARES, J. A. S.; BARBOSA, E. M. Políticas de acesso à água no Brasil: pensando a evolução das políticas de combate à seca no semiárido. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 8, n. 4, p. 443-467, out/dez. 2019.

SOUZA, D. S. S.; RAMOS, J. L.; DIAS, A. B.; PORTELA, A. L. R.; VILLA, F. B.; GODOY, G. B.; CRISTIANO, G. A.; GODOI, I. R. G.; MONTEIRO, J. O. F.; GABRIEL, L.; VOLPE, M. C.; NEVES, V. D. D.; SEBASTIANI, R.; PELEGRINI, R. T. Estudo da toxicidade da ureia na germinação de rabanete e couve. **Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas**, v. 13(3), p. 262-270, 2019.

ROSA, M. E. **Efeito neurotóxico do extrato contendo anatoxina-a(s) em *Nauphoeta cinerea*: comparação com o organofosforado triclorfon**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal do Pampa, 2018.

VALENT, J. Z. As percepções de agricultores familiares sobre transição agroecológica em uma cooperativa agropecuária no Rio Grande do Sul. **Revista Verde**, v.12, n.2, p. 304-310, 2017.

XAVIER, F.A. S.; MAIA, S. M. F.; OLIVEIRA, T. S.; MENDONÇA, E. S. Biomassa microbiana e matéria orgânica leve em solos sob sistemas agrícolas orgânico e convencional na chapada da Ibiapaba/CE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 247-258, 2006.

ZHAO, X.; XIE, Y.; XIONG, Z.; YAN, X.; XING, G.; ZHU, Z. Destino do nitrogênio e consequências ambientais em solo de arroz sob rotação arroz-trigo na região do lago Taihu, China. **Planta e Solo**, v. 319, p. 225-234, 2009.

## SOCIAL SUSTAINABILITY AND AGROECOLOGICAL TRANSITION IN THE CULTIVATION OF ACEROLA

**ABSTRACT** - In this work, the negative impacts of acerola cultivation, the premises of Agroecology and the agroecological transition were investigated. A specialized bibliographic review on the conventional and organic management of acerola and reports of experiences in the production of organic acerola were carried out, highlighting the advantages and difficulties encountered. Aspects related to soil preparation, fertilization, insect and disease control, irrigation and harvest were observed. The main differences between conventional and organic cultivation were also observed, mainly the way to migrate from an entropic system to another aligned with sustainable development. The results show that it is feasible to carry out the agroecological transition in the

cultivation of acerola, both in terms of agricultural production techniques and in social and economic aspects.

**KEYWORDS:** Agroecology; sustainable development; *Malpighia emarginata*.

# TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA A CULTURA DO MELÃO

**Marcos Vinícius Furtado Gomes**

[lattes.cnpq.br/2339135303454571](https://lattes.cnpq.br/2339135303454571)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – BA

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – BA

**Paulo Eduardo Rolim Campos**

[lattes.cnpq.br/6114401265902230](https://lattes.cnpq.br/6114401265902230)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – BA

**Fabio del Monte Coccozza**

[lattes.cnpq.br/4558390230976450](https://lattes.cnpq.br/4558390230976450)

Universidade do Estado da Bahia,  
Euclides da Cunha – BA

**Ana Rosa Peixoto**

[lattes.cnpq.br/9034691795978836](https://lattes.cnpq.br/9034691795978836)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – BA

**Edonilce da Rocha Barros**

[lattes.cnpq.br/5171481648034107](https://lattes.cnpq.br/5171481648034107)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – BA

**Luciano Sérgio Ventin Bomfim**

[lattes.cnpq.br/9759687486971073](https://lattes.cnpq.br/9759687486971073)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro – BA

**RESUMO** - O Brasil é um grande produtor de melão, tanto para consumo próprio quanto para exportação. No ano de 2019 o país produziu cerca de 587.692 toneladas de Melão, em uma área de cultivo de 22.279 hectares. A região Nordeste do Brasil é a principal produtora de melão do país contribuindo com mais de 90% da produção nacional, e atualmente, ocupa no ranking internacional, a posição de décimo maior exportador. Porém, há uma demanda cada vez maior e mais exigente, principalmente por parte dos consumidores, por produtos que sejam produzidos de maneira ambientalmente correta e socialmente justa. É neste sentido que a produção orgânica na perspectiva da transição agroecológica se encaixa para incrementar o mercado do melão. O fomento e a realização da transição agroecológica do melão apresentam-se como uma forma de aquecer a economia desta cultura de modo a produzir reduzindo os riscos e os danos ao meio ambiente. Desta

forma, assumindo a perspectiva de que não há uma cartilha ou um método universal para realizar a transição, o presente trabalho tem por objetivo analisar os principais fatores e os princípios gerais para a realização da transição agroecológica da cultura do melão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exportação; Produção Orgânica; Meio Ambiente.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, cada vez mais, principalmente a partir dos anos 1960 e com o aumento do debate sobre a crise ambiental global, a Agroecologia vem tomando corpo, embora muito aquém do necessário. Partindo da complexa relação Sociedade-Natureza, a Agroecologia busca a integração de todos os componentes ambientais, visando a eficiência biológica, à preservação da biodiversidade, à manutenção da capacidade produtiva e autorregulatória do agroecossistema (ALTIERI, 2012).

Com isso, surge um questionamento importante para fortalecer a agroecologia: Como começar a implementar os processos agroecológicos? Para isso, é necessário um processo de transição, uma vez que a mudança brusca pode causar prejuízos imediatos, principalmente na produtividade. Para Sevilla-Guzmán e Montiel (2010), a transição da agricultura convencional para a agricultura sustentável, só mantém as características agroecológicas a partir da desenvolvimento de conhecimentos, saberes, aliados à prática e identidades regionais, bem como as relações sociais envolvidas nesse processo.

A transição agroecológica busca a construção de novas práticas socioprodutivas que valorizam estratégias de desenvolvimento das agriculturas em harmonia com os ecossistemas naturais, promovendo assim um novo uso dos recursos oferecidos pelas funcionalidades naturais dos ecossistemas e acessos aos mercados locais (GRIFFON, 2006). Diante da pluralidade da agroecologia, a transição agroecológica não é um processo simples e unidirecional, assim, Schmitt (2013), ressalta que esse processo de transição é complexo e não linear, principalmente no que diz respeito a incorporação de princípios agroecológicos ao manejo dos agroecossistemas. Além disso, os múltiplos estágios da transição agroecológica para sistemas mais diversificados envolvem processos e interações benéficas que exigem mais conhecimento, trabalho, risco e incerteza, contudo, entender a base ecológica da complexa diversidade desses agroecossistemas é a chave para a sustentabilidade (GLIESSMAN, 2000).

No Brasil, a legislação referente a transição agroecológica, está limitado apenas aos produtos orgânicos, em uma transição com a finalidade de converter a produção convencional em orgânica. Embora ainda haja necessidade de uma melhoria institucional de incentivo à transição agroecológica, a Lei 10.831/03 (Lei dos orgânicos) e o plano de manejo de produtos orgânicos já é um grande passo para o início de uma

transição agroecológica tanto em pequena quanto em larga escala, visto a potencialidade produtiva brasileira.

O Brasil é um grande produtor de hortaliças e frutas, e possui muita potencialidade para, não só aumentar a produtividade, mas também produzir de forma sustentável e agroecológica a partir de um processo de transição. É também um grande produtor de melão, tanto para o mercado interno quanto externo. O Brasil se destaca no comércio de algumas frutas no mercado internacional, sendo, no caso do melão, um dos principais players (PENHA e ALVES, 2018). Ainda segundo os autores, atualmente o Rio Grande do Norte e o Ceará se destacam como maiores exportadores e são responsáveis por inserir o Brasil como segundo maior exportador de melão no cenário internacional. De acordo com o IBGE (2021), o Brasil produziu cerca de 587.692 toneladas de Melão no ano de 2019, em uma área de cultivo de aproximadamente 22.279 hectares. A região Nordeste do Brasil é a principal produtora de melão do país contribuindo com mais de 90% da produção nacional (SEBRAE, 2020).

Há uma dificuldade na literatura sobre dados da produção orgânica brasileira, onde a cultura do melão encontra-se incluído, fato este que dificulta uma análise de como está o processo de transição agroecológica. Porém, os noticiários dão indicativos de um aumento na produção de melão orgânico nos últimos anos. Desta forma, assumindo a perspectiva que para uma efetiva transição agroecológica não há uma cartilha ou um método universal, o presente trabalho tem o objetivo de analisar, discutir e pontuar os principais fatores para a realização da transição agroecológica da cultura do melão.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho teve como base a revisão bibliográfica sobre a cultura do melão e a transição agroecológica, onde foi realizado uma busca ampla de publicações científicas, considerando fontes em idioma português, inglês e espanhol. A pesquisa bibliográfica aqui utilizada, realizou levantamentos em periódicos, livros, revistas, jornais, trabalhos de conclusão de curso (preconizando por teses e dissertações, sites de órgãos governamentais, órgãos internacionais etc.). Também buscou-se utilizar seleção das fontes a partir da análise dos resumos, palavra-chave, área de conhecimento e data de publicação. Realizou-se o levantamento do estado da arte dos trabalhos elaborados sobre a cultura do melão. E Para a discussão da revisão da literatura, realizou-se buscas a partir de descritores e suas combinações, sendo eles: cultura do melão, produção orgânica, transição agroecológica, plano de manejo orgânico, produção, lei dos orgânicos, importação e exportação. Os referidos descritores foram consultados nas bases da Scielo, Google Acadêmico, Periódicos Capes e Science direct.

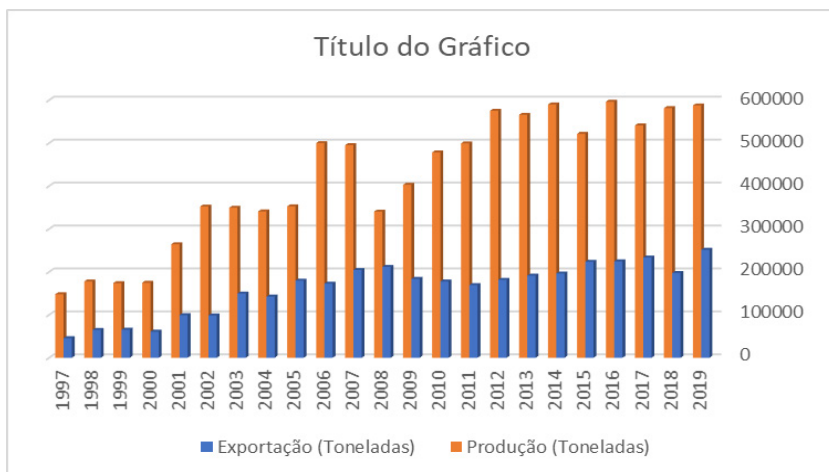
### 3 A CULTURA DO MELÃO

#### 3.1 Importância econômica do melão

O melão é uma das frutas mais produzidas do mundo e segundo a FAO (2021), o Brasil foi o décimo segundo maior produtor mundial de melão, em 2019. Dados da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Economia (2021), demonstram que a exportação do melão no país foi responsável por movimentar mais de 160 milhões de dólares no ano de 2019 e mais de 147 milhões de dólares em 2020. O Gráfico 1 demonstra a evolução da produção e da exportação de melão nos últimos vinte e quatro anos, é possível verificar um aumento significativo da produção ao longo dos anos, sendo que de toda produção de melão do ano de 2019, 42,81% foi destinado a exportação. É nítido a importância econômica do melão no país tanto para o consumo interno quanto externo.

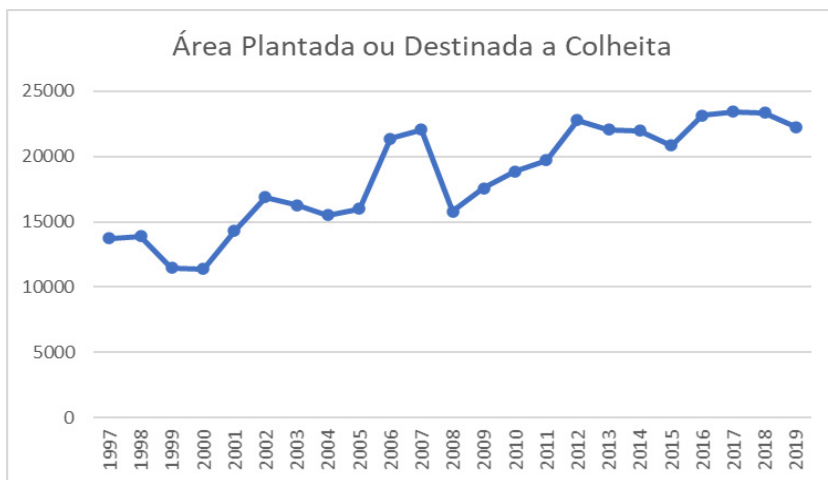
Ao passo que se observa o aumento de produção do melão ao longo dos anos, o gráfico 2 demonstra também uma tendência ao aumento da área cultivada de melão, passando de 13.725 ha cultivados em 1997 para 22.279 no ano de 2019, porém, observa-se uma certa estabilidade na área cultivada nos anos de 2012 a 2019, bem como esta estabilidade pode ser observada na produção durante o mesmo intervalo de tempo.

**Gráfico 1:** Produção e exportação de melão no Brasil (1997 – 2019)



Fonte: Autoria própria adaptado de Brasil (2021a).

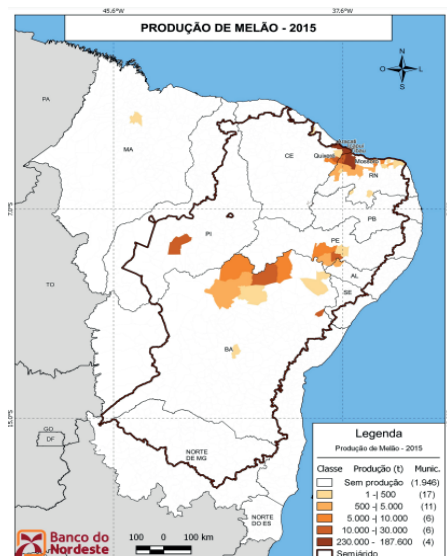
**Gráfico 2:** Evolução da área plantada ou destinada a colheita (1997 – 2019)



Fonte: Autoria própria adaptado de IBGE (2021).

O melão detém de forte importância econômica para o Brasil, e principalmente para a região nordestina, uma vez que o Nordeste é majoritariamente o maior produtor do país, sendo competitivo pela qualidade dos frutos e por apresentar um ciclo reduzido. O Mapa 1, mostra as principais regiões do Nordeste produtoras de melão no ano de 2015.

**Mapa 1:** Regiões do Nordeste Brasileiro Produtoras de Melão

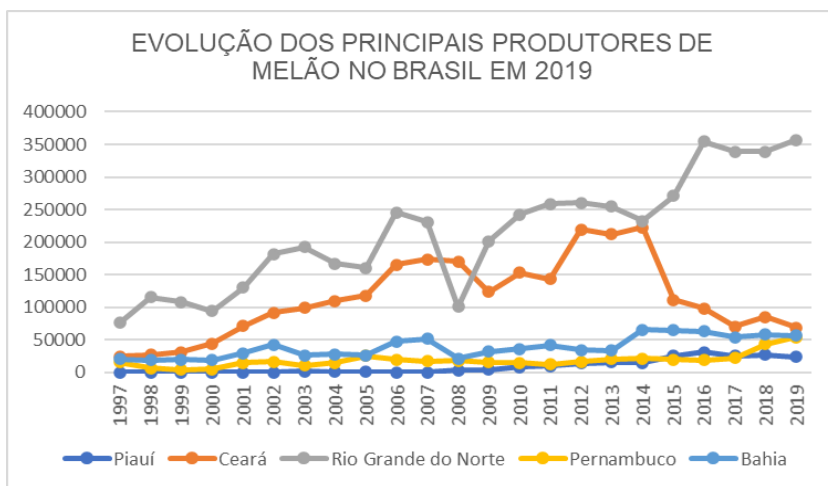


Fonte: Banco Do Nordeste (2017)



De acordo com a Embrapa (2017), o cultivo do melão se concentra na região nordeste devido, principalmente, às condições edafoclimáticas favoráveis. Os estados do Ceará e do Rio Grande do Norte destacam-se como os principais produtores nacionais de melão, contribuindo com 86,9% do percentual regional (OLIVEIRA *et al.*, 2017). No ano de 2019, observando os dados do IBGE (2021), os dois estados contribuíram com 72,4% de toda produção brasileira. Apesar de o Rio Grande do Norte ser o maior produtor do País, entre os anos de 2011 e 2012, apresentou aumento de apenas 0,7% na produção. No Ceará, nesse mesmo período, houve incremento superior a 50% na produção do fruto, porém, a partir desse período, a produção no Ceará apresentou uma queda significativa, no ano de 2019 produzindo apenas 31,4% do que produziu em 2012. Em 2014, a diferença de produção entre os dois Estados foi inferior a 5%, atualmente essa diferença é de 80,7%, e explica o motivo da queda da contribuição dos dois estados para produção nacional, uma vez que houve um aumento na produção do Rio Grande do Norte e uma queda na produção do Ceará. A seguir, no Gráfico 3, é apresentado uma série histórica da produção de melão dos cinco estados que mais produziram no Brasil no ano de 2019.

**Gráfico 3:** Evolução histórica (1997-2019) dos principais produtores de melão no Brasil em 2019



Fonte: Autoria própria adaptado de IBGE (2021).

Dada a importância econômica da cultura do melão para o país e, principalmente para o Nordeste, é importante destacar que a maior parte de sua produção é regida pela agricultura convencional, sendo de suma importância que haja uma transição para modelos mais sustentáveis de forma responsável e sem comprometer a produtividade da cultura e a economia.

### 3.2 O ciclo do melão

Para que haja uma transição agroecológica eficiente, é necessário entender a dinâmica da cultura, desde suas características do ciclo de produção e os aspectos fenológicos, até como o clima interfere no desenvolvimento da cultura. Este último exerce grande influência na produtividade e na qualidade do melão.

Dentre os fatores climáticos, a temperatura recebe destaque, sendo um dos fatores que mais influenciam na produção e qualidade do melão. De acordo com Salviano et. Al. (2017), em regiões com o clima quente e seco como o Semiárido Brasileiro, os melões apresentam um °Brix (teor de açúcar) elevado, sabor agradável, mais aroma e consistência, características importantes para comercialização e exportação. Ainda segundo os autores, as faixas de temperaturas para as diferentes fenofases são bem delimitadas, sendo que a germinação ocorre entre as temperaturas de 18°C e 45°C, com temperatura ideal entre 25°C e 35°C, já para o desenvolvimento da cultura a faixa ótima é de 25 °C a 30 °C (abaixo de 12 °C, seu crescimento é paralisado); e, para a floração, situa-se entre 20 °C e 23 °C, ressaltando que temperaturas acima de 35°C favorece a formação de flores masculinas. Brandão Filho e Vasconcelos (1998), verificaram a relação entre a temperatura com a porcentagem de germinação e o tempo de emergência das plântulas de melão, obtendo a Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1:** Relação entre temperatura, porcentagem de germinação e tempo para emergência das plântulas de melão.

Temperatura (°C)	Germinação (%)	Tempo (dias)
10	0	-
15	42	7,5
20	97	4,0
25	100	2,0
30	98	2,0
35	100	2,0
40	99	2,0

Fonte: Brandão Filho e Vasconcelos (1998)

A luminosidade é outro fator importante para a produção do melão, Pedrosa (1997), afirma que o melão é exigente em luminosidade durante todo o seu ciclo. Desta forma, a intensidade luminosa e o fotoperíodo são fatores fundamentais para escolha da área de cultivo dessa cultura, desta forma,

a redução da disponibilidade de luz afeta negativamente o crescimento e consequentemente a produtividade da cultura. O sucesso no cultivo do melão está condicionado, portanto, a plantios em regiões que apresentem exposição solar na faixa de 2 mil a 3 mil horas por ano (SALVIANO *et al.*, 2017).

Já a umidade relativa do ar elevada é prejudicial ao meloeiro, diminuindo a quantidade e a qualidade dos frutos produzidos. A faixa ótima de umidade relativa do ar para o desenvolvimento do meloeiro situa-se de 65% a 75% (BRANDÃO FILHO; VASCONCELOS, 1998). Em condições de umidade do ar elevada ocorre a formação de frutos de má qualidade e propicia a disseminação de doenças na cultura (FIGUEIREDO, 2014). Os melões produzidos nessas condições são pequenos e de sabor inferior, geralmente com baixo teor de açúcares, devido à ocorrência de doença fúngica que causam queda das folhas (COSTA; GRANGEIRO, 2000).

O meloeiro é bastante exigente em água e seu fornecimento deve ser feito na época apropriada, visando altas produtividades e boa qualidade dos frutos (LAURENTINO, 2018). A necessidade hídrica da cultura varia de 300 a 550 mm por ciclo, dependendo das condições climáticas da região, do ciclo da cultura e do sistema de irrigação a ser adotado (VALE, 2017). O consumo total de água durante o ciclo da cultura está em torno de 4.000 m<sup>3</sup>/ha (COSTA, 2003). Durante a fase juvenil da planta, as irrigações em excesso podem favorecer a maior incidência de doenças de solo, enquanto a deficiência de água pode prejudicar a germinação (NEGREIROS e; MEDEIROS, 2005). Ainda segundo estes autores, a deficiência hídrica moderada de água no início da fase vegetativa favorece o desenvolvimento do sistema radicular e permite maior intervalo entre irrigações e melhoria na eficiência da absorção de nutrientes. Além disso, déficits hídricos moderados no início do florescimento favorecem o maior aparecimento de flores femininas, todavia, sua continuação pode proporcionar abortos (OLIVEIRA, 2017). Na fase de frutificação a deficiência de água reduz o pegamento e tamanho de frutos, comprometendo a produtividade, enquanto o excesso favorece a ocorrência de doenças, como podridões do colo da planta e de frutos (PEDROSA, 1997). No estágio de maturação dos frutos, as irrigações excessivas prejudicam a qualidade de fruto, reduzindo o teor de sólidos solúveis e a conservação. As irrigações devem ser paralisadas ou reduzidas cerca de 1 a 3 dias antes da última colheita para solos arenosos, e 2 a 5 dias para solos de texturas média e fina (PEDROSA, 1997).

De acordo com Salviano *et al.* (2017), o melão se adapta a vários tipos de solos, não se desenvolvendo bem em solos de baixada úmida com má drenagem e nem em solos muito arenosos e rasos, sendo que o sistema radicular do meloeiro é normalmente superficial, podendo atingir profundidades consideráveis em solos profundos e bem arejados, devido a isso deve-se dar preferência a terrenos com boa exposição ao sol e a solos férteis, com 80 cm ou mais de profundidade, de textura média (franco-arenoso ou arenoso-argiloso), com boa porosidade, que possibilitem maior desenvolvimento do

sistema radicular, melhor infiltração da água e drenagem fácil, evitando-se, assim, problemas futuros de salinidade. Ainda segundo os autores, a cultura não tolera solos ácidos sendo a faixa de pH em torno de 6,0 e 6,5 o seu ideal para que os nutrientes fiquem disponíveis para o seu desenvolvimento, a salinidade elevada afeta o desenvolvimento e produtividade das plantas, onde a condutividade elétrica de 4 dS m<sup>-1</sup> causa um decréscimo de 25% na produtividade, e um decréscimo de 50%, quando for igual a 6 dS m<sup>-1</sup>.

As diferentes condições climáticas existentes no Nordeste Brasileiro favorecem o desenvolvimento e produção da cultura do melão com possibilidade de plantios e colheitas durante o ano todo, com limitações apenas nas localidades onde há grande precipitação pluvial em determinados períodos do ano (COSTA e GRANGEIRO, 2000). O período mais adequado agronomicamente ao cultivo do melão situa-se entre agosto a novembro, pois pode resultar em maior produtividade e menor preço pago aos produtores (FIGUEIREDO, 2014). Nos plantios de dezembro a abril, a produtividade é reduzida, entretanto os preços são melhores e chegam ao pico, entre os meses de março a julho (COSTA e LEITE, 2005).

#### 4 TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DA CULTURA DO MELÃO

Discorreremos nesta etapa do presente artigo sobre os fundamentos gerais da transição agroecológica para a cultura do melão. Ressalta-se que, falar de uma transição agroecológica de apenas uma cultura, como é o caso do melão, pode parecer incoerente, uma vez que a principal premissa da agroecologia é a diversidade, porém, trataremos aqui, principalmente, sobre a mudança de uma agricultura preconizada nos princípios da revolução verde para uma agricultura orgânica. Tal transição é a única prevista em termos de legislação brasileira, e é um pontapé inicial essencial para uma transição agroecológica mais aprofundada e diversificada.

A transição agroecológica é considerada um período em que o solo, objeto primeiro da produção orgânica, possa ser depurado das soluções químicas até então utilizadas, o que possibilitará aumento da matéria orgânica e da vida existente, o que é fator primordial para haver boa produtividade, além disto, são utilizadas soluções naturais no controle de pragas e outras infestações, como chás, caldas e outros compostos, bem como, a produção diversificada e em consorciação, e a utilização de barreiras vegetais que impeçam a contaminação advinda de áreas adjacentes (PRIMAVESI, 2008).

Para isso, não teremos aqui a presunção de elaborar uma fórmula mágica ou uma receita universal para realizar a transição agroecológica, e sim, discutir suas bases para que esta, possa ser adaptada a cada situação

de cada produtor. Não podemos esquecer, tal qual afirma Guterres (2006), que a terra está contaminada e depende de insumos químicos, e ao redor dos agroecossistemas que pretendem produzir sem o uso desses insumos, continuam as práticas de monocultura e uso intensivo de venenos, afetando assim as práticas dos vizinhos, principalmente o pequeno produtor, de modo que o agroecossistema não é uma ilha, e a prática de um afeta a prática do outro.

O produtor que pretende realizar uma transição agroecológica e que ainda não preparou o Plano de Manejo Orgânico (PMO), pode e deve começar a se preparar para o início da transição.

Desta forma o uso racional e a escolha de agrotóxicos menos danosos e menos persistentes no ambiente deve ser realizado. A cultura do melão é extremamente demandante de agrotóxico, assim a Tabela 2 apresenta o número de agrotóxicos permitidos para a cultura do melão no Brasil, bem como as classes e a classificação dos agrotóxicos quanto a sua periculosidade ao ambiente e sua toxicidade à saúde humana. São registrados somente para a cultura do melão no Brasil, cerca de 95 marcas comerciais derivados de 60 princípios ativos semelhantes, onde 1 agrotóxico apresenta ser extremamente tóxico ao ambiente, 10 extremamente tóxico à saúde humana, 36 altamente tóxico ao ambiente e 19 altamente tóxico à saúde humana. É uma grande variedade de agrotóxicos para apenas uma cultura e com alto risco potencial tanto para o ambiente quanto para a saúde humana. Desta forma, o produtor que pretende iniciar a transição pode consultar os agrotóxicos menos danosos para que, ao iniciar a transição, este não persista por muito tempo no ambiente e/ou no solo, bem como na cultura do melão.

**Tabela 2:** Grade de agrotóxicos permitidos para a cultura do melão.

CARACTERÍSTICAS	CLASSE															
	Fungicida		Acaricida-Fungicida		Acaricida e Acaricida-Inseticida		Bactericida-Fungicida		Fungicida-Inseticida		Inseticida		Inseticida Biológico		Total	
Marca Comercial	57		6		11		1		3		14		3		95	
Nome Técnico/Princípio Ativo	31		4		10		1		2		11		1		60	
Grupo Químico	9		4		6		1		2		5		1		31	
CLASSIFICAÇÃO	*Amb.	**Tox.	Amb.	Tox.	Amb.	Tox.	Amb.	Tox.	Amb.	Tox.	Amb.	Tox.	Amb.	Tox.	Amb.	Tox.
I - Extremamente tóxico	-	7	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	1	10
II - Altamente Tóxico	22	13	3	-	5	2	1	-	2	1	3	3	-	-	36	19
III - Medianamente Tóxico	9	23	-	5	2	3	-	1	-	2	7	8	-	1	18	43
IV - Pouco Tóxico	1	14	-	1	1	3	-	-	-	-	-	3	3	2	5	23

\*Classificação do potencial de periculosidade ambiental.

\*\*Classificação toxicológica dos agrotóxicos em função do dano causado à saúde humana e a Dose Letal (DL)

Fonte: Autoria própria adaptado de Brasil (2021b).

Ressalta-se também a importância de consultar o grupo químico a qual o agrotóxico pertence, de forma a verificar qual é o mais ou menos persistente no ambiente. A exemplo dos neonicotinoides, que são bastante

utilizados nos cultivos de melões, e que segundo Thompson *et al.* (2020), Bonmatin *et al.* (2015) e Goulson (2013), são moléculas persistentes no solo, podendo estar presente neste, até dezenove anos após sua aplicação.

Outro fator importante no planejamento da transição agroecológica, é a forma em que se dará o manejo e controle de pragas. Uma vez que o meloeiro é atacado por diversos tipos de agentes patógenos, seu controle pode ser mais trabalhoso e complicado. Uma indicação para esse controle e manejo, é a técnica conhecida como Manejo Integrado de Pragas (MIP). O MIP é um conjunto de princípios de controle que busca preservar e desenvolver os fatores de mortalidade natural de pragas, através do uso integrado de todas as técnicas possíveis (PEDIGO e RICE, 2014). O componente mais importante do MIP é o monitoramento das populações de insetos-praga e inimigos naturais para tomadas de decisão. Esse monitoramento é realizado a partir de planos de amostragem que são compostos por uma unidade amostral (onde amostrar), técnica amostral (como amostrar) e um dado número de amostras (BACCI *et al.*, 2008; PINTO *et al.*, 2017). Neste sentido, o Quadro 1, lista as principais pragas causadoras de danos no melão e algumas indicações de manejo integrado de pragas, bem como a parte da planta que é atacada.

**Quadro 1:** Principais pragas do meloeiro e as respectivas indicações de manejo integrado de pragas.

Parte da Planta Atacada	Pragas	Manejo Indicado
Plântula	1. Lagarta-rosca <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel); 2. Mosca-minadora <i>Liriomyza spp</i>	1. Aplicação de <i>Bacillus thuringiensis</i> (KAISER, 2016); 2. Ambientes com baixo uso de inseticidas não apresentam problemas com moscas- -minadoras; Uso de parasitóides, ex: <i>Opius</i> (Braconidae), <i>Neochrysocharis</i> , <i>Chrysocharis</i> , <i>Diglyphus</i> (Eulophidae) e <i>Zaeucoil</i> (Figitidae). Uso de predadores como o Crisopídio (SALVIANO, 2017);
Folhas	1. Lagarta-mede-palmo <i>Trichoplusia ni</i> Huebner;	1. O ácaro predador, <i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor), é registrado no Mapa (Phytoseiidae) para o controle de <i>T. urticae</i> .**; limpa a área e não implantar o 173 cultivo próximo de plantios hospedeiros da praga (ALENCAR <i>et al.</i> , 2002).

Folhas	2. Broca-das-cucurbitáceas <i>Diaphania hyalinata</i> (L.);	2. Recomenda-se a utilização da abobrinha-italiana (cultivar Caserta) como planta-isca, e posterior controle da praga por meio de inseticidas (GALLO <i>et al.</i> , 2002), no caso, inseticidas naturais.
	3. Mosca-minadora <i>Liriomyza</i> spp.;	3. Mesmas recomendações do item dois das pragas nas plântulas;
	4. Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) biótipo B;	4. Detergente neutro Indeba T (MEDEIROS <i>et al.</i> , 2001); - Óleo mineral: Assist (MEDEIROS <i>et al.</i> 2001); - Óleo vegetal: óleo de mamona (PAULA-NETO e BLEICHER, 2001); - Inseticida botânico: Azadiractina 1% (Neemazal) (SILVA, 2000). *
	5. Pulgão <i>Aphis gossypii</i> Glover	5. Controle Biológico: predadores generalistas (como 169 coccinelídeos, crisopídeos e sirfídeos); por parasitoides, que deixam os pulgões mumificados, e pelo percevejo Orius insidiosus (Hemiptera: Anthocoridae) (GRAVENA, 2005); Remoção de Ervas Espontâneas hospedeiras do Pulgão (Ex: <i>A. gossypii</i> : <i>beldroega</i> ( <i>Portulaca oleracea</i> L.), brejo ( <i>Amaranthus spinosus</i> L.), pega-pinto ( <i>Boerhaavia diffusa</i> L.) e malva-branca ( <i>Sida 170 cordifolia</i> L.) (BARBOSA <i>et al.</i> , 2000).
Frutos	1. Percevejo-do-fruto <i>Leptoglossus gonagra</i> (Fabr.);	1. Parasitismo de ovos de Leptoglossus spp.: seis espécies de himenópteros – Ooencyrtus sp. (Encyrtidae), Anastatus sp. 1, sp. 2 (Eupelmidae), Neorileyasp. (Eurytomidae), Gryon sp. (Scelionidae) e uma espécie de Torymidae. (LIMA FILHO e PENTEADO-DIAS, 2004)
	2. Vaquinha <i>Diabrotica speciosa</i> (Germ.);	2. Agentes de controle biológico (inimigos naturais): <i>Celatoria bosqi</i> , <i>Centistes gasseni</i> , e os fungos <i>Beauveria bassiana</i> e <i>Metarhizium anisopliae</i> . Manter a vegetação espontânea ao redor da área de cultivo para disponibilizar presas alternativas. plantas que produzem néctar podem ser utilizadas em consórcio com a cultura principal para atração desses insetos (MEDEIROS <i>et al.</i> , 2010).

Frutos	3. Broca-do-fruto <i>Diaphania nitidalis</i> (Cramer);	3. Recomenda-se a utilização da abobrinha-italiana (cultivar Caserta) como planta-isca, e posterior controle da praga por meio de inseticidas (GALLO <i>et al.</i> , 2002), no caso, inseticidas naturais.
	4. Mosca das cucurbitáceas <i>Anastrepha grandis</i> (Mcquart)	5. Armadilha tipo McPhail e tipo Jackson; Eliminação de hospedeiros alternativos/ multiplicadores; Controle cultural: retirada dos frutos infestados; Controle biológico: vespas parasitoides e/ou entomopatógenos (nematóides, bactérias e fungos); Técnicas de aniquilamentos de machos; Técnica do inseto estéril (SENAR, 2016);

\*A utilização de entomopatógenos, principalmente fungos, parasitóides, e predadores, carece de estudos para a sua manipulação na forma curativa em áreas abertas.

\*\* Necessita de mais estudos para estabelecer seu uso.

Fonte: Autoria própria (2021).

Embora as medidas individuais e corretivas sejam importantes e necessárias, o MIP trabalha também com a prevenção, que é uma etapa fundamental para a transição agroecológica. Desta forma, Salviano (2017), destaca as seguintes medidas coletivas e de prevenção que fazem parte do MIP:

- Fazer os plantios em sentido contrário ao dos ventos predominantes, a fim de evitar ou retardar a dispersão do inseto, dos plantios velhos para os novos.
- Utilizar uma manta agrotêxtil, recurso muito usado por grandes produtores de melão, como barreira física até o período da floração, momento em que ela é retirada para permitir a polinização pelas abelhas.
- Manter os insetos vetores fora da área cultivada, pela eliminação de plantas hospedeiras alternativas da praga, evitando-se, com isso, a migração dos insetos para a cultura.
- Revolver o solo, de forma a expor as pupas de pragas – como a mosca-minadora, os lepidópteros e os coleópteros –, a predadores e à dessecação pela exposição ao sol.
- Manter a vegetação nativa entre os talhões, para servir de refúgio aos inimigos naturais, assim como de barreira aos insetos-praga.
- Utilizar quebra-vento com plantas não hospedeiras das principais pragas.
- Iniciar o preparo do solo, mantendo a área limpa, pelo menos 30 dias antes do plantio.



- Fazer rotação de culturas com plantas não suscetíveis.
- Depois do plantio, manter a área isenta de plantas hospedeiras da praga, no interior e ao redor da cultura.
- Não permitir cultivos abandonados nas proximidades da área cultivada.
- Eliminar os restos culturais imediatamente após a colheita.

Dentre essas medidas mencionadas anteriormente, a rotação de culturas ganha destaque para uma transição agroecológica, uma vez que proporciona o incremento da biodiversidade na área, seja ela a diversidade florística e cultural como também a diversidade microbiana do solo, diminuindo as manifestações de pragas e doenças e a necessidade de uso de agroquímicos. As evidências indicam que as rotações influenciam a produção vegetal, ao afetar a fertilidade do solo, a sobrevivência dos patógenos, as propriedades físicas do solo, a erosão, a microbiologia do solo, a sobrevivência dos nematoides, insetos, ácaros, vegetação espontânea, minhocas e fitotoxinas (SUMNER, 1982). Altieri (2012), ressalta que os objetivos da rotação de culturas são: incorporar diversidade no sistema agrícola e fornecer nutrientes as culturas e controlar pragas. Ainda segundo o autor, esses mecanismos desenvolvidos a partir da rotação de culturas determinam a estrutura biológica de um agroecossistema.

De acordo com Primavesi (1980), a monocultura é um ecossistema bastante unilateral, e assim faz com que decaia a bioestrutura do solo, formando-se “pans”, baixando a colheita, proporcionando erosão e enchentes, em outras palavras, ocorre uma aridização ou “estepização”, a área fica degradada, além disso, cada monocultura cria suas invasoras próprias, o que é facilmente compreensível, se considerarmos que as chamadas “invasoras” nada mais são que “ecótipos”, ou seja, plantas cujas necessidades se identificam perfeitamente com as condições encontradas neste lugar. Desta forma, a rotação de culturas, se bem-feita, tende a manter essa bioestrutura e conservar o solo, principalmente com o incremento da biodiversidade ao agroecossistema. A rotação de culturas não é um “trocar de culturas” de maneira arbitrária, mas deve ser um restabelecimento do equilíbrio biológico, debilitado ou destruído pela monocultura (PRIMAVESI, 1980). Assim, não basta rotacionar a área de plantação do meloeiro por uma cultura qualquer aleatória ou de interesse do proprietário, deve-se observar a cultura adequada para o manejo ideal e eficiência da rotação. Depois da colheita do melão deve-se plantar outra cultura de espécie e família diferente, não sendo correto o plantio de melancia, abóbora, maxixe ou pepino na mesma área onde foi colhido a melão. Podendo ser plantado feijão, cebola, milho, tomate, etc. O plantio sucessivo de plantas da mesma família na mesma área diminui a produção e favorece o ataque de pragas e doenças (COSTA, 2000).

É importante destacar também, que uma das finalidades da lei dos orgânicos (Lei N° 10.831/2003) é a preservação e o incremento da diversidade

biológica no agroecossistema, desta forma, é importante a manutenção das reservas legais e das áreas de preservação permanente, caso essas áreas estejam degradadas é necessária sua recomposição. Em ocasião de haver propriedades circunvizinhas com a produção convencional, é necessário proteger o cultivo do melão de possíveis contaminações por agrotóxicos, assim, é indicado a criação de barreiras verdes com outras culturas, quanto maior o número de fileiras maior a proteção. Além de proteger o cultivo de contaminação por agrotóxicos de outras atividades circunvizinhas, essas barreiras ampliam a diversidade do agroecossistema e fornece condições para proteção de patógenos e doenças.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, depreende-se que a transição agroecológica da cultura do melão não demonstra ser uma tarefa simples, uma vez que a redução de uso de insumos externos sem comprometer a produtividade é um grande desafio, bem como as adequações às condições de mercado, tanto interno quanto externo, apresentam-se como desafiadoras. É importante ressaltar que a transição não está calcada em fórmulas ou receitas já elaboradas, cada realidade deve ser analisada com sua peculiaridade. Observa-se também, que apesar da trivialidade da transição agroecológica, é possível realizar essa transição de modo efetivo, analisando os princípios gerais dessa transição e adaptando a cada realidade.

Os esforços para realizar a transição agroecológica do melão de forma eficiente não são apenas no início do processo, mas sempre durante todos os períodos de produção, de forma constante. Embora não tratado no trabalho, é importante frisar que a transição agroecológica depende tanto de fatores de campo quanto um bom planejamento administrativo da produção, tema este que pode e deve ser discutido em outras pesquisas.

Os princípios aqui discutidos para a transição agroecológica do melão estão baseados em técnicas agroecológicas eficazes para a realização da transição, e mesmo que essa transição seja realizada do ponto de vista da mudança da agricultura convencional para agricultura orgânica, cada vez mais deve-se manter esforços para essa produção tenha uma perspectiva de melhoria continuada, desde o aumento da agrobiodiversidade até uma produtividade, inclusive econômica, eficiente.

Por fim, destaca-se que o fomento à transição agroecológica do melão, pode aumentar ainda mais a potencialidade econômica do Brasil, e principalmente do Nordeste, uma vez que há demanda e os produtos orgânicos são cada vez mais exigidos e exigentes pelos consumidores. Dessa forma, produzir com responsabilidade socioambiental, além de proporcionar benefícios ambientais, impulsiona a economia e a redução de desigualdades. Assim, a transição agroecológica para a cultura do melão demonstra-se como uma importante estratégia e um importante instrumento

para o desenvolvimento sustentável no Brasil.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, J. A.; BLEICHER, E.; HAJI, F. N. P.; BARBOSA, F. R. Pragas: tecnologia no manejo de controle. In: TAVARES, S. C. C. H. (Ed.). **Melão: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 51-74. (Frutas do Brasil, 25).

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012. 400 p.

BACCI, L. *et al.* Sampling plan for Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. **Neotropical entomology**, v. 37, n. 5, p. 582–90, 2008.

Banco do Nordeste do Brasil - BNB. **Produção de melão**. Disponível em: <file:///C:/Users/mvfg9/Downloads/MEL%C3%83O2015.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2021.

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. **Estratégias de controle do pulgão da acerola em plantios irrigados no Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 5 p. (Embrapa Semiárido. Instruções técnicas, 34).

PINTO, C. B. *et al.* Standardized Sampling Plan for the Thrips *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) on Watermelon Crops. **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 2, p. 748–754, 2017.

BONMATIN, J.-M.; GIORIO, C.; GIROLAMI, V.; GOULSON, D.; KREUTZWEISER, D. P.; KRUPKE, C.; LIESS, M.; LONG, E.; MARZARO, M.; MITCHELL, E. A. D.. Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. **Environmental Science And Pollution Research**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 35-67, 7 ago. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-014-3332-7>.

BRASIL. SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR DO MINISTÉRIO DA ECONOMIA. . **Exportação e Importação Geral**. 2021. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 27 jan. 2021a.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA QUALIDADE E TECNOLOGIA. **GRADE DE AGROTÓXICOS PARA A CULTURA DO MELÃO**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/melao/gradeAgroquimicos.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021b.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.

. **Produtos orgânicos**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/o-que-sao-organicos>. Acesso em: 07 mar. 2021c.

BRANDÃO FILHO, J. V. T.; VASCONCELLOS, M. A. S. A. Cultura do meloeiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Ed.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido**: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UESP, 1998. Cap. 6, p. 161-193.

COSTA, N. D. **O cultivo do melão**. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2003 (Apostila). Disponível em: <http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/O%20cultivo%20do%20mel%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.

COSTA, N. D.; GRANGEIRO, L. C. **Manejo da cultura do melão**. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2000 (Apostila). Disponível em: <file:///C:/Users/mvfg9/Downloads/ID8814.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2021.

COSTA, N.D.; LEITE, W. de M. **Potencial agrícola do solo para o cultivo do melão**. In: CURSO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2005, Juazeiro.: MAPA, SFA-BA: Embrapa Semiárido 2005. Disponível em: <> Acesso em 05 fev. 2021

EMBRAPA. MARIA CLÉA BRITO DE FIGUEIRÊDO (ed.). **Produção de melão e mudanças climáticas**: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica. Brasília: Embrapa, 2017. 302 p.

FAO. FAOSTAT, 2016. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

FIGUEIREDO, Renato Correia de. **Lâmina e frequência de irrigação na cultura do melão tutorado no Vale do Baixo São Francisco**. 2014. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Univasf, Juazeiro, 2014.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, 200 R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2000. 370 p.

GOULSON, Dave. REVIEW: an overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. **Journal Of Applied Ecology**, [S.L.], v. 50, n. 4, p. 977-987, 13 jun. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12111>.

GRAVENA, S. **Manual prático manejo ecológico de pragas dos citros**. Jaboticabal: Gravena, 2005. 372 p.

GRIFFON, M. **Nourrir la planète**. Paris : Odile Jacob, 2006.

GUTERRES, Ivani. **Agroecologia militante**: contribuições de Enio Guterres. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>. Acesso em: 10 de janeiro 2021.

KAISER, Ingrid Schmidt. **MANEJO DE *Agrotis ipsilon* (HUFNAGEL) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) COM ENTOMOPATÓGENOS**. 2016. 56 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2016.

LAURENTINO, Laysa Gabryella de Souza. **Demanda hídrica e crescimento do meloeiro em relação aos graus-dia acumulado**. 2018. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

LIMA FILHO, M.; PENTEADO-DIAS, A. M. Ocorrência de parasitóides de ovos de *Leptoglossus* spp. (Hemiptera: Coreidae) e seu potencial de utilização no controle biológico em goiabeiras cultivadas nas regiões norte e noroeste do Estado do Rio 201 de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **[Programa e resumos]**... Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004, p. 305.

MEDEIROS, F. A. S. B.; BLEICHER, E.; MENEZES, J. B. Efeito do óleo mineral e do detergente neutro na eficiência de controle da mosca-branca por betacyfluthrin, dimetoato e methomyl no meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 74 - 76. 2001.

NEGREIROS, M. Z. de; MEDEIROS, J. F. de. **Produção de melão no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2005. 110 p.

OLIVEIRA, Frederico Inácio Costa de. A cultura do melão. In: FIGUEIRÊDO, Maria Cléa Brito de; GONDIM, Rubens Sonsol; ARAGÃO, Fernando Antonio Souza de (ed.). **Produção de melão e mudanças climáticas**: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas de carbono e hídrica. Brasília: Embrapa, 2017. p. 1-302.

PAULA-NETO, F. L.; BLEICHER, E. Avaliação de óleos vegetais do tipo não-secante no controle da mosca branca em melão. **Horticultura Brasileira**,

Brasília, v. 19, n. 2, p. 282 2001.

PEDIGO, L.P.; RICE, M.E. **Entomology and pest management**. 6. ed. Long Grove, Illinois: Waveland Press, 2014.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. Mossoró: ESAM, 1997. 50 p. Apostila.

PENHA, Thales Augusto Medeiros; ALVES, Helderlane Carneiro. O DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DO MELÃO POTIGUAR E CEARENSE: uma análise de constant market share. **Revista de Estudos Sociais**, [S.L.], v. 20, n. 41, p. 233, 7 fev. 2019. Revista de Estudos Sociais. <http://dx.doi.org/10.19093/res7634>.

PINTO, C. B. *et al.* Standardized Sampling Plan for the Thrips *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) on Watermelon Crops. **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 2, p. 748–754, 2017.

PRIMAVESI, Ana. **O Manejo Ecológico do Solo**: agricultura em regiões tropicais. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 541 p.

SALVIANO, Alessandra Monteiro. **A cultura do melão**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017. 202 p.

SEBRAE. O cultivo e o mercado de melão. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-melao,5a8837b644134410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SCHMITT, C. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. (Orgs.). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2013. p. 177-203.

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Fruticultura**: moscas-das-frutas (biologia e manejo). Brasília: Senar, 2016.

SEVILLA-GUZMÁN, E.; MONTIEL, M. S. **Agroecología y soberanía alimentaria**: alternativas a la globalización alimentaria. PH Cuadernos, Sevilla, p. 191-217, 2010.

SILVA, L. D. **Uso de uma formulação comercial de nim, *Azadirachta indica*, no controle da mosca-branca em melão**. Fortaleza: UFC, Departamento de Fitotecnica, 2000. 35 p. Monografia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

SUMNER, D. R. Crop rotation and plant productivity. In: RECHEIGL, M. (Ed.)

CRC Handebook of Agricultural Productivity. v.1, Flórida: CRC Press, 1982.

THOMPSON, Darrin A.; LEHMLER, Hans-Joachim; KOLPIN, Dana W.; HLADIK, Michelle L.; VARGO, John D.; SCHILLING, Keith E.; LEFEVRE, Gregory H.; PEEPLES, Tonya L.; POCH, Matthew C.; LADUCA, Lauren E.. A critical review on the potential impacts of neonicotinoid insecticide use: current knowledge of environmental fate, toxicity, and implications for human health. **Environmental Science: Processes & Impacts**, [S.L.], v. 22, n. 6, p. 1315-1346, 2020. Royal Society of Chemistry (RSC). <http://dx.doi.org/10.1039/c9em00586b>.

VALE, A. A. de M. **Meloeiro cultivado em solo arenoso em resposta a doses de nitrogênio e potássio**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Manejo do Solo e da Água, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, 2017.

## AGROECOLOGICAL TRANSITION TO THE MELON CULTURE

**ABSTRACT:** Brazil is a major producer of melon, both for its own consumption and for export. In 2019, the country produced about 587,692 tons of melon, in a cultivation area of 22,279 hectares. The Northeast region of Brazil is the main melon producer in the country, contributing more than 90% of the national production and, currently, in the international ranking, it occupies the position of tenth largest exporter. However, there is an increasing and more demanding demand, mainly from consumers, for products that are produced in an environmentally correct and socially just manner. It is in this sense that organic production in the perspective of the agroecological transition fits in to increase the melon market. The promotion and realization of the agroecological transition of the melon are presented as a way of heating the economy of this culture in order to produce reducing the risks and damages to the environment. Thus, assuming the perspective that there is no universal guide or method for making the transition, the present work aims to analyze the main factors and the general principles for carrying out the agroecological transition of the melon culture.

**KEYWORDS:** Export; Organic production; Environment.

## CAPÍTULO 8

# A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO CULTIVO DA CEBOLA – DESAFIOS PARA A DIMENSÃO ECONÔMICA, RENTABILIDADE E SUSTENTABILIDADE

**Ramão Jorge Dornelles**

[lattes.cnpq.br/9055314706173504](https://lattes.cnpq.br/9055314706173504)

PPGADT/UNEB, Juazeiro - BA

**Marcos Antônio Vanderlei Silva**

[lattes.cnpq.br/7181052316011402](https://lattes.cnpq.br/7181052316011402)

PPGADT/UNEB, Juazeiro - BA

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

PPGADT/UNEB, Juazeiro – BA.

**RESUMO** - Com o objetivo de apresentar os desafios para as dimensões econômica, de rentabilidade e ambiental do processo de transição agroecológica no cultivo da cebola, o artigo trata da temática da transição agroecológica descrevendo algumas experiências realizadas nas regiões sul e nordeste do Brasil. O estudo pautou-se de uma pesquisa bibliográfica através de uma revisão sistemática para responder a seguinte pergunta: quais os desafios para a dimensão econômica, de rentabilidade e de sustentabilidade num processo de transição agroecológica no cultivo da cebola? Os artigos selecionados apresentaram um

conjunto de informações que comparam a produção nos modelos convencional e de base ecológica. Estas informações proporcionaram a discussão envolvendo as características e os desafios da transição agroecológica. Verificou-se que a menor produtividade da agricultura orgânica é largamente compensada pelos custos inferiores, determinados pela não dependência de insumos externos, aliados ao melhor preço no mercado. Também colaboram pela melhor remuneração do produto, a utilização da mão de obra familiar, além da valorização do produto saudável por parte dos consumidores. Maiores investimentos em políticas públicas e privadas na disseminação de informações técnicas e na logística para aproximação do produtor ao consumidor aparecem como o grande desafio para o modelo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cultivo da cebola; Sustentabilidade; Rentabilidade.

### 1 INTRODUÇÃO

Mesmo diante do aumento global da produção de alimentos promovido pela moderna agricultura industrial, a fome no mundo ainda é



uma triste realidade. Apesar de a chamada Revolução Verde e seu pacote tecnológico terem promovido um incremento *per capita* na produção de grãos (VIEIRA *et al.*, 2020), a fome, a miséria e a desigualdade ainda persistem no mundo.

O modelo de produção empresarial, baseado no uso intensivo de insumos industriais tem se revelado inviável economicamente para a ampla maioria das famílias agricultoras (ALMEIDA *et al.*, 2009). Destaca-se também a consequente degradação ambiental imposta pelo uso de produtos químicos, o que acaba promovendo uma progressiva redução da produtividade do solo. O que termina por agravar ainda mais o aspecto econômico da pequena propriedade familiar.

A pressão sobre os sistemas de produção agrícola para alcançar a segurança alimentar global, no contexto de demandas crescentes e de degradação dos recursos naturais, torna necessário repensar os sistemas de produção atuais para modelos mais sustentáveis (PIÑERO *et al.*, 2020). Para estes autores, a sustentabilidade ambiental implica em uma eficiente gestão dos ecossistemas. Entre outras práticas, envolve a rotação de culturas e a biodiversidade, o plantio de culturas de cobertura, plantio direto, manejo integrado de pragas, integração animais e culturas e agro florestas.

Para Lopes e Lopes (2011) a sustentabilidade está alicerçada nas dimensões ecológica (equilíbrio ambiental), econômica (viabilidade financeira) e social (valores culturais e éticos). E é justamente sobre este tripé que a moderna agricultura industrial se impõe, através da massiva utilização de máquinas e agroquímicos, da monocultura intensiva, dos pesados investimentos para produção em escala, desconsiderando assim, a diversificada produção familiar, as culturas e os conhecimentos tradicionais, promovendo o desemprego e o êxodo rural.

Urge assim, a necessidade de se adotar um modelo de produção agrícola que não só garanta a reprodução social dos agricultores familiares, mas também viabilize o atendimento das expectativas de consumidores por uma alimentação mais saudável, ecologicamente mais correta e socialmente mais justa.

Nesta conjuntura, aparecem alternativas de práticas produtivas que promovam uma maior integração entre agricultura e meio ambiente através da construção de Agroecossistemas inteligentes. Dentro dessa ideia, a Agroecologia apresenta uma proposta de transição ao induzir “alterações nas características culturais, estruturais e/ou ecológicas em sistemas já estabelecidos” (CLAUDINO; LEMOS; DARNET-FERREIRA, 2012, p. 57).

Se pensarmos a Agroecologia como alternativa de sistema sustentável, particularmente para a agricultura familiar, poderemos entendê-la como uma:

estratégia de desenvolvimento rural, a perspectiva

agroecológica supõe um processo de transição, entendido como a sequência das etapas de construção progressiva e multilinear de sistemas produtivos locais para agriculturas sustentáveis, acompanhado de conhecimentos e de aumento das capacidades de análise dos agricultores sobre as interações entre o agroecossistema e as práticas locais (PIRAUX *et al.*, 2012, p. 6).

Nesta estratégia observa-se uma mudança de paradigma na atividade rural dominante. Segundo Petersen, Weid e Fernandes (2009) a utilização das novas técnicas costuma apresentar fortes obstáculos “político-institucionais e culturais” mesmo que já seja de comprovada eficácia como alternativa para os problemas enfrentados. Além daqueles obstáculos citados anteriormente, há de se considerar outros desafios como os econômicos e de rentabilidade, por exemplo, que podem impactar imediatamente os produtores, inibindo assim a sua adoção.

A pergunta que se apresenta então, é entender quais os desafios para a dimensão econômica, de rentabilidade e de sustentabilidade num processo de transição agroecológica no cultivo da cebola?

Respondendo à pergunta acima, o presente artigo se propõe a apresentar os desafios econômicos, de rentabilidade e sustentabilidade no cultivo da cebola em um processo de transição agroecológica.

Após uma introdução ao tema da transição agroecológica é descrita a metodologia utilizada para o alcance do objetivo proposto. Na sequência discorre-se acerca das dimensões econômicas, de rentabilidade e de sustentabilidade no cultivo da cebola, utilizando-se como roteiro alguns casos descritos por artigos publicados em periódicos e anais de eventos científicos.

Nas considerações finais são feitas algumas reflexões conclusivas sobre tão somente os aspectos discutidos no artigo.

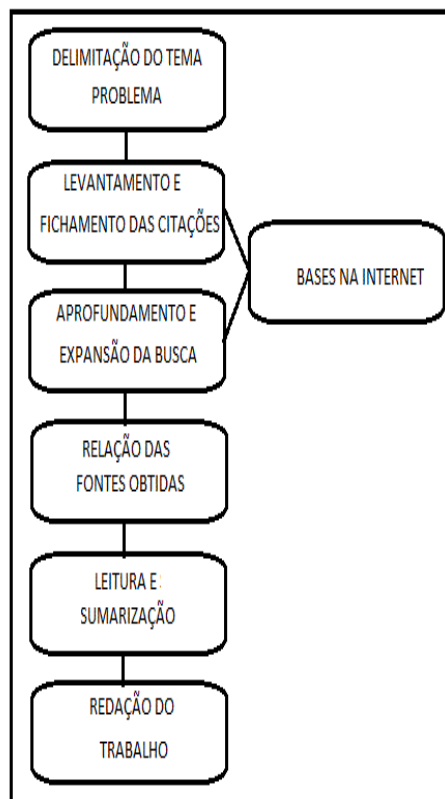
Dada a dificuldade de encontrar trabalhos que tratassem das três dimensões objetos deste artigo somente no semiárido do Nordeste, o presente inclui outros casos descritos em outras regiões do Brasil. Da mesma forma, com relação ao cultivo da cebola. Acreditamos que além de aspectos técnicos referentes ao cultivo específico da cebola, as características e desafios da transição agroecológica, de uma maneira generalizada, estão relacionadas a um modelo “que se nutre de algumas disciplinas científicas, ganha corpo a partir de um campo de conhecimento contextualizado, pois se baseia na valorização dos saberes locais, nas experiências das comunidades de base e na análise dos potenciais dos Agroecossistemas” (PIRAUX, 2012, p. 5), e não somente a um cultivo específico.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os objetivos do presente trabalho foram alcançados por meio de uma pesquisa bibliográfica, através da revisão de literatura (PIZZANI *et al.*, 2012) disponível acerca do tema Desafios da Transição Agroecológica, mais particularmente no cultivo da cebola, em suas dimensões econômicas, de rentabilidade e sustentabilidade. Destarte, foi utilizada a metodologia de revisão sistemática para os levantamento e seleção das publicações.

A realização do trabalho seguiu uma sequência de passos iniciado na definição do tema e objetivos, passando pela coleta e sistematização da literatura pertinente, culminando na redação do presente artigo, conforme discriminado na Figura 1 abaixo.

**Figura 1:** Etapas da pesquisa



Fonte: Adaptado de PIZZANI *et al.* (2012)

As bases de dados foram consultadas através de mecanismos virtuais de pesquisa, a saber: acesso CAFE de Periódicos Capes e Google

Acadêmico. Para realização do levantamento bibliográfico, utilizou-se a combinação de palavras e expressões através de operadores booleanos, conforme demonstrado no Quadro 1 a seguir.

**Quadro 1:** Mecanismos de busca

Mecanismo	Palavras e expressões	Operadores
Periódicos CAPES <a href="https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?">https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?</a>  Google Acadêmico <a href="https://scholar.google.com.br/">https://scholar.google.com.br/</a>	cultivo da cebola transição agroecológica produção orgânica análise econômica agricultura familiar desafios sustentabilidade rentabilidade	OR AND

O processo de seleção das referências foi realizado a partir de leituras progressivas, ou seja, partindo do título, avançando sobre o resumo até a integralidade do documento, conforme aderência à temática proposta. Dessa forma foi possível realizar o reconhecimento, a exploração, a seleção, a reflexão, a crítica e a interpretação do conteúdo do material consultado (SALVADOR, 1986 apud LIMA; MIOTO, 2007). As buscas foram realizadas para trabalhos publicados a partir do ano de 2007.

Os trabalhos selecionados, em número de 20, foram organizados em uma planilha do Excel (Figura 2 – Arquivo de buscas), com o objetivo de otimizar a consulta e citações no artigo.

**Figura 2:** Arquivo de buscas

	A	B	C	D	E	F	G
4							
5							
6	Ordem	Mecanismo de busca	Título	Resumo	Citação	Local	Ano
7	1	Google Acadêmico	Produção de sementes de cebola em sistemas convencional e de transição agroecológica	O presente: RODRIGUE	<a href="https://www">https://www</a>		2021
8	2	Periódicos Capes	Características produtivas e socioambientais da agricultura familiar no Semiárido brasileiro: evidências a partir do Censo Agropecuario de 2017	O objetivo: SILVA, R.	<a href="https://revi">https://revi</a>		2020
9	3	Google Acadêmico	Produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de cebola em sistemas de cultivo orgânico e convencional	O trabalho: RESENDE,	<a href="https://www">https://www</a>		2021

Ainda que este trabalho não esgote o tema proposto, as reflexões aqui apresentadas poderão impulsionar e subsidiar futuras e necessárias pesquisas sobre o processo de transição para formas sustentáveis de cultivo da cebola.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cebola é uma das mais antigas hortaliças consumidas em praticamente todas os países do mundo. No Brasil, ocupa o 3º lugar em importância econômica, sendo uma atividade praticada principalmente por

pequenos produtores (YURI; COSTA; RESENDE, 2019). Ainda segundo os mesmos autores, em 2017, a produtividade média nacional situou-se em torno de 31,2 t.h<sup>-1</sup>, sendo Pernambuco e Bahia os maiores produtores do Nordeste.

A cultura destaca-se como uma das mais importantes, tanto no volume produzido quanto na geração de renda e emprego nas regiões produtoras:

No Vale do São Francisco, a cebola é uma das culturas mais importantes, tanto do ponto de vista econômico, como também social e que apresenta potencial de crescimento. Para que isso ocorra efetivamente, os segmentos que formam a sua cadeia produtiva precisam estar atentos às transformações do mercado nacional e às interações que tem com os circuitos internacionais de comercialização (COSTA *et al.*, 2013, p. 04).

Conforme já citado anteriormente existe um apelo muito grande, por parte da sociedade de um modo geral, pela produção e consumo responsável de alimentos (COSTA *et al.*, 2008 apud CARVALHO *et al.*, 2017). Isto implica a utilização de formas sustentáveis de manejo para a produção e correta para o consumo. A preocupação com questões econômicas, sociais e ambientais está promovendo mudanças na forma de produção de alimentos, principalmente pela agricultura familiar.

Outro aspecto importante a destacar, dentre as principais consequências decorrentes da degradação ambiental no meio rural, causado principalmente pelo uso contínuo de insumos químicos, máquinas pesadas e monoculturas, é o declínio da produtividade agrícola devido ao empobrecimento dos solos. Esta situação se agrava na região semiárida, cuja deficiência em matéria orgânica é uma característica de seus solos, limitando a produtividade das culturas (COSTA *et al.*, 2008).

Ainda em relação ao semiárido, Lima *et al* (2013) apontam como “uma alternativa viável econômica e ambientalmente em municípios pernambucanos tem sido a adoção de modelos de agriculturas de base ecológica, que geram renda e recuperam a fertilidade do sistema”.

Nestes modelos, o que Cardoso *et al.*, (2007) chamaram de “processo de redesenho das práticas produtivas” dos Agroecossistemas, está ocorrendo através da chamada transição para formas de agriculturas sustentáveis. Proceder este redesenho requer o entendimento da complexa diversidade desses Agroecossistemas, como chave para a promoção da sustentabilidade (GLIESSMAN, 2000 apud SILVA; GEMIM; SILVA, 2020).

Desta forma, “a transição agroecológica não se reduz somente à substituição de insumos, mas baseia-se na implantação de mudanças multilíneas e graduais, tanto de práticas agrícolas como político-econômicas

e culturais (CAPORAL, 2009 apud SILVA; GEMIM; SILVA, 2020).

Madail *et al.* (2011) apresentam a análise econômica da produção de cebola em um sistema de transição no município de São José do Norte, estado do Rio Grande do Sul. Esta é a principal atividade agrícola do município envolvendo diretamente milhares de agricultores de base familiar. Em parceria com a Embrapa Clima Temperado a implantação do sistema de produção orgânica busca atender um nicho crescente de mercado na região, com a oportunidade de vender o produto diretamente para os consumidores através de feiras agroecológica, por preço em média 100% superior ao produto convencional.

A produtividade de 19,38 t.h<sup>-1</sup>, abaixo da média do sistema convencional, foi compensada pela redução nos custos e pelo melhor preço alcançado no mercado. A Tabela 1 a seguir apresenta a rentabilidade obtida por hectare plantado, considerando a comercialização do produto entre janeiro e março de 2011.

**Tabela 1:** Rentabilidade por hectare

Discriminação dos custos	Custo Total (R\$1,00)	Receita Total (R\$1,00)
	<b>7.795,29</b>	<b>19.830,00</b>
Preparo do solo	360,14	
Operações manuais	2.040,03	
Insumos	2.477,34	
Remuneração do trabalho familiar	146,55	
Custos de oportunidade	2.771,23	
	<b>Rentabilidade Total</b>	<b>12.034,71</b>

Fonte: adaptado de MADAIL *et al.* (2011)

Os valores referentes aos custos dos insumos, operações com máquinas e implementos alugados e os serviços consideraram os preços praticados no município, durante todo o período entre o preparo do solo até a colheita, de maio a dezembro de 2010. Os custos de oportunidade consideraram a remuneração do trabalho familiar, a remuneração do fator terra e do capital de custeio. Assim, conforme demonstrou a Tabela 1 acima, a rentabilidade de R\$12.034,71 obtida, corresponde ao percentual de 54,38% sobre os custos de produção, por hectare de cebola orgânica.

A implantação de duas unidades de produção orgânica de cebola com agricultores familiares do Alto Vale do Itajaí (GONÇALVES; WAMSER, 2007) iniciou em 2004 com profissionais do escritório da Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) de Aurora e da Prefeitura Municipal de Rio do Sul.

Durante o acompanhamento do projeto, os preços obtidos pelos agricultores, variou de R\$1,00 a R\$1,35, superior ao produto convencional, comercializado entre R\$ 0,25 e R\$ 0,50 nas safras de 2005 a 2007. Segundo os autores do trabalho, o preço atrativo do produto orgânico, aliado a redução da dependência econômica de insumos externos à propriedade tem favorecido a entrada dos agricultores na atividade.

Almeida *et al.*, (2009) descrevem uma experiência referente a “análise econômica do cultivo de cebola em sistema de transição para o agroecológico no Planalto Norte Catarinense”. O projeto que teve como principal foco a construção coletiva do conhecimento sobre o manejo da fertilidade dos solos em sistemas agrícolas de unidades familiares, teve o apoio do Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural – Prapem Microbacias 2. Com início em abril de 2007 contou com a participação de 18 famílias de agricultores de comunidades de Irineópolis e de Canoinhas, Santa Catarina. Foi realizado o levantamento da produtividade e dos custos de produção junto as famílias que “utilizaram as técnicas preconizadas no manejo em transição agroecológica”. Por tratar-se de um trabalho desenvolvido de forma participativa, o levantamento foi realizado através de entrevistas junto aos agricultores, sendo assim, a avaliação econômica importante para fortalecer o debate da questão da produtividade x rentabilidade. Os resultados são apresentados na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2:** Rentabilidade da cebola

	Convencional	Em transição
<b>Produtividade</b>	25 t.ha <sup>-1</sup>	16,7 t.ha <sup>-1</sup>
<b>Receita bruta</b>	R\$ 11.757,00	R\$ 7.495,23
<b>Custo de produção</b>	R\$ 9.105,79	R\$ 864,00
<b>Receita líquida</b>	R\$ 2.051,24	R\$ 6.631,23

Fonte: adaptado de ALMEIDA *et al.* (2009)

Com esta comparação foi possível demonstrar que a menor produtividade da cebola em transição é largamente compensada pelos menores custos de produção. Enquanto a cebola convencional custava R\$0,37 por quilo, a cebola em transição custava apenas R\$ 0,05, segundo os autores do projeto.

Um aspecto interessante pode-se observar nos experimentos conduzidos por Costa *et al.* (2008) para avaliar a produtividade de cultivares de cebola em cultivo orgânico, no Vale do São Francisco. Foram realizados dois experimentos, de maio a outubro de 2005. No Campo Experimental de Bebedouro em Petrolina/PE em condições de argissolo e no Campo Experimental de Mandacaru em Juazeiro/BA em vertissolo. No primeiro, a produtividade total de bulbos variou de 13,52 a 39,52 t.ha<sup>-1</sup>, sendo que

no segundo a variação foi de 6,87 a 24,68 t. ha<sup>-1</sup>, conforme a cultivar. Considerando que a produtividade média da cebola nordestina em cultivo convencional, para o mesmo período, conforme o IBGE apud Costa *et al.* (2008), para os estados de Pernambuco e Bahia foram, respectivamente de 18,9 e 24,8 t.h<sup>-1</sup>, os resultados obtidos pelos experimentos são bastante significativos e até surpreendem, segundo os autores.

Ainda sobre os experimentos, segundo seus autores, “apesar de se obter boas produtividades, cabe salientar a elevada ocorrência de tripses ou piolho (*Thrips tabaci* Lind.) verificados nos ensaios, como o principal problema a ser enfrentado para a produção orgânica na cultura no Vale do São Francisco”.

A situação apresentada anteriormente sugere a importância de utilização de tecnologias adequadas para o modelo de produção orgânico. O controle biológico de pragas e insetos, por exemplo, é uma alternativa em ambientes diversificados. O manejo adequado depende do desenho do Agroecossistema, algo que pode necessitar de intervenção de especialistas via Assistência Técnica e Extensão Rural (BARROS E JORDÃO, 2009). Aliás, diante de tal situação, é oportuno lembrar Caporal e Costabeber (2002, apud CAETANO, 2019, pag. 46) quando dizem que

a Agroecologia emerge da compilação de variados ramos da ciência, sendo amparada sobre os princípios e conceitos da Ecologia, da Sociologia, da Antropologia, da Geografia e de outras áreas do conhecimento científico, que auxiliam não somente na reestruturação do repensar sobre a agricultura, mas que corroboram a aplicação de práticas mais sustentáveis para a produção de alimentos, apoiando a transição do paradigma convencional de cultivo para estilos voltados a sustentabilidade e ecologia.

Portanto, a disponibilidade de suporte técnico ou outras práticas complementares pode ser particularmente pertinente como incentivo à adoção do processo de transição de um modelo convencional para o sustentável.

Os incentivos são instrumentos usados pelos setores público e privado para encorajar os agricultores a proteger ou melhorar os serviços ecossistêmicos benéficos para eles e outros (por exemplo, qualidade da água, cuidado do solo, silvicultura), ao mesmo tempo em que melhora a produtividade (rendimentos, trabalho por hectare e outros) e a competitividade (como custo por hectare, lucratividade, rendas agrícolas) do setor agrícola (PIÑERO *et al.*, 2020, pag. 810).



Quando nos reportamos a questão do incentivo para adoção de práticas queremos destacar um desafio considerado crucial, que é a definição de políticas públicas capazes de, não só viabilizar, mas também induzir a mudança do paradigma convencional para o sustentável, principalmente quando não se tem bem clara esta disposição a nível de governo.

A agroecologia traz consigo a proposta de soberania alimentar, sendo que o agente público, em suas três esferas, tem um papel fundamental, não como provedor de benefícios aos agricultores, mas como parceiro para o desenvolvimento do principal setor produtivo de alimentos no Brasil. Essa parceria se materializa através das políticas públicas para o setor.

Como muito bem observam Piñero *et al.* (2020, p. 809):

A adoção dessas práticas sustentáveis geralmente requer incentivos concretos, esforço significativo dos agricultores e o apoio de governos e parcerias público-privadas em nível social e local. No entanto, a decisão de adotar práticas agrícolas sustentáveis em resposta a programas de incentivo não é um processo binário. A adoção depende de muitos fatores: das condições do programa e dos incentivos oferecidos, bem como das preferências ambientais dos produtores, características econômicas e culturais. As tendências do mercado agrícola também afetam os produtores.

Os autores acima citados identificam três tipos de incentivos, estabelecendo uma relação entre sua adoção e os resultados esperados, descritos no Quadro 2, a seguir.

**Quadro 2:** Incentivos

Incentivo	Característica	Resultados
Mercantis	Preços, subsídios, ATER	Sustentabilidade ambiental  Produtividade  Lucratividade
Regulamentações	Certificações, leis e padrões ambientais	
Condicionalidade	Subsídios condicionados à determinadas práticas	

Fonte: adaptado de Piñero *et al.* (2020)

O trabalho realizado pelos autores acima procura mostrar o incentivo proporcionado ao agricultor com relação a determinada política pública. Importante salientar que não foi encontrado uma relação direta entre

incentivo e resultado obtido, mas uma relação temporal entre os resultados. Os econômicos ao curto prazo, enquanto os ambientais ao longo prazo. Importante este exemplo para a temática do artigo ao mostrar o papel de políticas públicas como instrumento viabilizador das práticas sustentáveis de agricultura.

Enfim, é fundamental que os governos apresentem políticas capazes de ampliar a produção e consumo de produtos orgânicos a fim de fortalecer e incentivar este modelo agrícola.

Estas políticas precisam também atacar problemas relacionados à logística em toda a cadeia, permitindo uma maior aproximação entre produtor e consumidor.

Processos burocráticos relacionados a certificação de produtos e práticas precisa ser revisto a fim de gerar menos resistência para adoção, bem como reduzir custos para o produtor.

Parece bastante claro que a intensificação de políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural são fundamentais para a disseminação de informações técnicas que possam promover o modelo junto aos produtores rurais, bem como instruir a comunidade sobre os benefícios proporcionados pelo consumo de alimentos saudáveis. Não somente para a saúde humana, mas também para a saúde social.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agroecologia se apresenta como a ciência capaz de promover um modelo de economia sustentável para o campo através da integração de diversos saberes a fim de promover o desenvolvimento agrícola e o fortalecimento social e cultural dos territórios com preservação ambiental.

O presente artigo discutiu questões relacionadas às dimensões ambientais, de rentabilidade e produtividade nos cultivos em transição, do processo convencional para o orgânico, especialmente o da cebola.

Os trabalhos obtidos a partir de uma pesquisa bibliográfica mostraram que, apesar da produtividade, muitas vezes inferior no processo orgânico, os menores custos relacionados a não dependência de insumos externos somado ao emprego da mão de obra familiar, torna este modelo de produção mais rentável, socialmente justo e ambientalmente sustentável.

Outros aspectos importantes que impactam significativamente nesta maior rentabilidade da produção orgânica, se refere as formas de comercialização. Normalmente estes agricultores se utilizam de mercados locais, reduzindo a proximidade com o consumidor o que elimina a presença dos intermediários. Também, citado nos trabalhos, o produto orgânico é mais valorizado pelo consumidor, tornando-o mais atrativo ao produtor.

Este trabalho procurou evidenciar os aspectos econômicos, de rentabilidade e ambientais para o cultivo da cebola em transição, apesar

de que outras variáveis, como as mercadológicas e de saúde, por exemplo, possam também influenciar no processo de valorização do produto pelo consumidor, o que acaba impactando tanto a sua oferta como a demanda.

O importante é que parece inegável a compatibilidade entre preservação ambiental e redução de custos na produção, o que compensa em grande medida a redução de produtividade muitas vezes verificadas.

Finalmente, destaca-se como um desafio importante para a expansão do modelo agroecológico, uma maior inversão, pública e privada, de recursos que promovam pesquisas científicas a fim de aprimorar não só as técnicas de produção, como também o desenvolvimento e a utilização de estratégias mercadológicas para a disseminação da cultura orgânica como o novo paradigma de sustentabilidade, e não apenas um atual nicho de mercado.

Apesar de o trabalho não ter esgotado o tema, até porque não era sua pretensão, se propõe a ser um importante instrumento capaz de alavancar novas iniciativas de exploração de temas relacionados a produção agropecuária familiar com sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. *et al.* Análise econômica do cultivo da cebola em sistema de transição para o agroecológico no Planalto Norte Catarinense. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v. 4, n. 2, p. 1467-1470, 2009.

BARROS, E. R.; JORDÃO, E. M. Cultivando Saberes: um caminho para a transição agroecológica. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3951-3955, nov., 2009.

CAETANO, J. S. Sistemas agroecológicos: utilização do método de controle biológico como estratégia para o manejo de pragas e doenças. **Anais do III AMBIUEMG: Simpósio Ambiental da Universidade do Estado de Minas Gerais**, p. 46-51, 2019.

CARDOSO, J. H. *et al.* O processo de transição agroecológico, organização social e redesenho das práticas produtivas: o caso de um Agroecossistema. **Rev. Bras. de Agroecologia**. v. 2, n. 2, p. 747-751, 2007.

CARVALHO, A. R. P. *et al.* Consumo hídrico, produtividade e qualidade da cebola sob diferentes manejos de irrigação em cultivo orgânico. **Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Pombal, PB, v. 12, n. 3, p. 501-507, 2017.

CLAUDINO, L. S. D.; LEMOS, W. P.; DARNET-FERREIRA, L. A. Fatores capazes de interferir na transição agroecológica externa e mudança social. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 56-62, jan./abr. 2012.

COSTA, N. D. *et al.* Desempenho de cultivares de cebola em cultivo orgânico e tipos de solo no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 476-480, out./dez., 2008.

COSTA, N. D. *et al.* Cultivo da cebola no Vale do São Francisco. **Instruções técnicas da Embrapa Semiárido**, n. 115. Petrolina, dez., 2013.

GONÇALVES, P. A. S.; WAMSER, G. H. Produção orgânica de cebolas com agricultores familiares do Alto Vale do Itajaí, SC. **Rev. Bras. de Agroecologia**, [S.l.], v. 2, n. 3, dec. 2007.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál.** Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007.

LIMA, F. A. X. *et al.* Agroecologia e a multifuncionalidade da agricultura: análise de experiências no estado de Pernambuco. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 6, n. 1/2, p. 43-53, jan./nov., 2013.

LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, jul./dez. 2011.

MADAIL, J. C. M. *et al.* Análise econômica da produção de cebola em um sistema de transição do processo tradicional para o orgânico no município de São José do Norte-RS. **Cadernos de Agroecologia**. ISSN 2236-7934, VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza, vol. 6, n. 2, dez. 2011.

PETERSEN, P. F.; WEID, J. M. von der; FERNANDES, G. B. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 252, p. 7-15, set./out. 2009.

PIÑERO, V. *et al.* A scoping review on incentives for adoption of sustainable agricultural practices and their outcomes. **Nature Sustainability**. v. 3, p. 809-820, oct, 2020.

PIRAUX, M. *et al.* Transição agroecológica e inovação socioterritorial. **Estudos, Sociedade e Agricultura**, v. 20, n. 1, p. 5-29, abr./set. 2012.

PIZZANI, L. *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf.**, Campinas, v.10, n. 1, p. 53-66, jul./dez. 2012.

SILVA, R. O.; GEMIM, B. S.; SILVA, J. C. B. V. Transição agroecológica no rural brasileiro: a complexidade de quatro experiências práticas. **Revista GeoPantanal**. UFMS/AGB, Corumbá, MS, n. 28, p. 93-110, jan./jun. 2020.

VIEIRA, M. S. T. C. *et al.* A revolução agrícola do século XIX até meados do século XX. In: REIS, A. H.; ARAÚJO, J. F.; OLIVEIRA, L. M. S. R. (Org.) **Agroecologia e territorialidades**: do estado da arte aos desafios do século XXI. Juazeiro: Univasf, 2020. p. 19-33.

YURI, J. E.; COSTA, N. D.; RESENDE, G. M. Características produtivas de cultivares de cebola no submédio do vale do São Francisco. **Revista de Ciências Agrônômicas**. Ilha Solteira, SP, v. 28, n. 4, p. 452-460, 2019.

## AGROECOLOGICAL TRANSITION IN ONION CULTIVATION - CHALLENGES FOR ECONOMIC DIMENSION, PROFITABILITY AND SUSTAINABILITY

**ABSTRACT** - Aiming to present the challenges for the economic, profitability and environmental dimensions of the agroecological transition process in onion cultivation, this paper deals with the issue of agroecological transition describing some experiences carried out in the southern and northeastern regions of Brazil. The study was based on bibliographical research using a systematic review to answer the following question: what are the challenges for the economic dimension, profitability, and sustainability in an agroecological transition process in onion cultivation? The selected papers presented a set of information that compares production in conventional and ecologically based models. This information provided a discussion involving the characteristics and challenges of the agroecological transition. It was found that the lower productivity of organic agriculture is largely offset by lower costs, determined by the non-dependence on external inputs, combined with the best price in the market. They also collaborate for better remuneration of the product, the use of family labor, in addition to the appreciation of the healthy product by consumers. Greater investments in public and private policies in the dissemination of technical information and in logistics to bring the producer closer to the consumer appear as the great challenge for the model.

**KEYWORDS:** Onion cultivation; Sustainability; Profitability.

# AGROBIODIVERSIDADE E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA PRODUÇÃO DE VIDEIRAS

**Mariana Barros de Almeida**

[lattes.cnpq.br/7917835786161726](https://lattes.cnpq.br/7917835786161726)

Discente do PPGADT da  
Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB), Juazeiro-BA

**Jussara Adolfo Moreira**

[lattes.cnpq.br/7319451124634352](https://lattes.cnpq.br/7319451124634352)

Professora do DTCS da  
Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB), Juazeiro-BA

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](https://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Professor do DTCS da Universidade  
do Estado da Bahia (UNEB),  
Juazeiro-BA

**Luciano Sérgio Ventin Bomfim**

[lattes.cnpq.br/9759687486971073](https://lattes.cnpq.br/9759687486971073)

Professora do DTCS da  
Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB), Juazeiro-BA

**Edonilce da Rocha Barros**

[lattes.cnpq.br/5171481648034107](https://lattes.cnpq.br/5171481648034107)

Professora do DTCS da  
Universidade do Estado da Bahia  
(UNEB), Juazeiro-BA

**RESUMO** - A busca por novos caminhos para viabilizar a viticultura, de uma forma mais sustentável vem sendo crescente como objetivo primordial para mudança do modelo dominante buscando favorecer os agricultores locais de cada território que exploram de forma comercial a viticultura. Neste contexto, este artigo objetivou levantar informações a respeito do processo da agrobiodiversidade e transição agroecológico da videira sobretudo no tocante ao manejo sustentável. A presente revisão bibliográfica foi realizada através de consulta a trabalhos científicos publicados nos últimos 20 anos em áreas afins com o tema proposto em diversas bases de dados: Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, EMBRAPA, Periódicos Capes, entre outras, bem como consulta a legislação específica que rege a agricultura orgânica: Lei nº 10831/2008, Decreto nº 6.323/2007, Instrução normativa Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. a produção de uva orgânica está em expansão no Brasil constituindo-se como um grande agente de transformação, bem como um promotor e fortalecedor do setor vitivinícola.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema de

Produção; Agricultura Orgânica e Sustentabilidade.

## 1 INTRODUÇÃO

A dinâmica relação entre sociedades humanas e os vegetais, que envolve os saberes locais e a cultura, é compreendida como parte integrante da gestão da agrobiodiversidade (Marzall 2007). Segundo Almeida et al. (2014) a agrobiodiversidade pode ser definida como a parcela da biodiversidade utilizada direta ou indiretamente para a alimentação e agricultura, abrangendo a diversidade de plantas, animais e microrganismos, incluindo o aproveitamento dos recursos para fins medicinais, fibra, combustível, dentre outros.

Como o estabelecimento de atividades agrícolas e silviculturais, algumas dezenas de espécies vegetais passaram pelo processo de domesticação com finalidades diversas. A domesticação, palavra de origem latina de *domus* que significa casa, implica no processo de interferência humana sobre as plantas, que resulta em uma crescente dependência dos vegetais em relação ao homem (WALTER e CAVALCANTI, 2005). Para Clement (1999) existem dois tipos de domesticação envolvendo os recursos genéticos, a primeira é a domesticação de paisagem que é um processo em que a intervenção humana resulta nas mudanças na ecologia de paisagens e na demografia de suas populações – plantas e vegetais – resultado em uma paisagem mais produtiva para o homem. Essa interferência humana implicou no sistema de produção agrícola e florestal que hoje é utilizado nas propriedades rurais. Por sua vez, a segunda domesticação de plantas foi definida por Clement (1999) como um processo em que a seleção humana, inconsciente e consciente, nos fenótipos de populações de plantas promovidas, manejadas ou cultivadas, resulta em mudanças no genótipo das populações que as tornam mais úteis aos humanos e mais bem adaptadas às intervenções humanas no ambiente.

O processo de domesticação visa, portanto, elevar as características economicamente relevantes das espécies obtendo vantagens para seu cultivo, e esse processo é realizado *in situ* e/ou *ex situ* tanto em plantas nativas bem como em plantas exóticas, ou seja, que foram introduzidas em uma localidade para exploração econômica, esse é o caso da videira, que não é nativa em nosso território e até hoje não se tem notícia de espécies autóctones sul-americanas. Em se tratando de uma cultura exótica faz-se necessário conhecer as variedades implantadas, bem como avaliar a interação genótipo ambiente para que sejam selecionadas as mais resistentes e adaptadas a realidade de cada local, para que seja possível trabalhar a sustentabilidade da atividade.

No Brasil, a videira foi introduzida pelos colonizadores portugueses em 1532, quando Martin Afonso de Souza trouxe as primeiras mudas para a capitania de São Vicente, hoje Estado de São Paulo, e a partir desse ponto, estendeu-se para outras regiões do país, com cultivares procedentes de

Portugal e Espanha até o século XIX (Protas et al., 2002). No entanto, não chegou a se constituir como uma importante cultura nessa época devido à falta de adaptação dessas variedades europeias (*Vitis vinifera* L.) às condições ambientais brasileiras (Pommer, 2003).

Referenciais teóricos relatam que entre 1830 e 1840, John Rudge introduziu as primeiras videiras americanas (*Vitis labrusca* L.) no Brasil, essas com maior resistência às moléstias fúngicas e mais adaptadas aos solos brasileiros, onde prosperaram e se expandiram (Pommer, 2003). Contudo, a viticultura brasileira somente passou se constituir como uma cultura de importância econômica após a colonização italiana no Rio Grande de Sul entre 1870 e 1875, que passaram a produzir vinho para o consumo próprio e em seguida produzindo para o consumo de toda região Sul (Sousa, 1996), começando assim uma nova realidade para a viticultura brasileira.

Atualmente a viticultura brasileira pode ser dividida em dois grandes mercados, o mercado consumidor de frutas “in natura” (uvas de mesa) e outro destinado à produção de vinho (Protas et al., 2002). Contudo, a viticultura no país apresenta grande diversificação, estando difundida desde o Rio Grande do Sul, a 31° S de latitude, até o Rio Grande do Norte, a 5° S de Latitude (Camargo et al., 2011), esse avanço foi possível devido à adaptação de tecnologias de manejo de cultivares americanas e híbridas para mesa (‘Niagara Rosada’) e para elaboração de suco (‘Isabel’) e de uvas finas (*Vitis vinifera* L.) para a produção de vinhos de alta qualidade (IBRAVIN, 2012).

É inegável as contribuições da exploração convencional da videira para todo o território nacional, no entanto é notório que esse tipo de exploração causa externalidades, portanto, tendo em vista a grande pressão que o modelo agrícola dominante, baseado na industrialização da agricultura, exerce sobre a conservação da agrobiodiversidade, a viabilidade desta está atrelada ao desenvolvimento de alternativas ao modelo convencional. No campo do conhecimento científico é necessário aprofundar estudos que envolvam o manejo sustentável da viticultura. Neste contexto, este artigo objetivou levantar informações a respeito da agrobiodiversidade bem como sobre o processo de transição agroecológico da videira sobretudo no tocante ao manejo sustentável da cultura.

## 2 METODOLOGIA

A presente revisão bibliográfica foi realizada através do levantamento, consulta, coleta e análise de trabalhos científicos publicados entre os anos 2000 e 2021 em áreas afins com o tema proposto em diversas bases de dados: Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, EMBRAPA, Periódicos Capes, entre outras, bem como consulta a legislação específica que rege a agricultura orgânica: Lei nº 10831/2008, Decreto nº 6.323/2007, Instrução normativa Portaria nº 52, de 15 de março de 2021.

Utilizou-se para o levantamento termos técnicos e seus sinônimos:



agrobiodiversidade, viticultura, *vitis-vinifera* L, variedades autóctones, viticultura orgânica, viticultura biodinâmica, cultivo convencional, agroindústria, transição agroecológica, resíduos agroindustriais, sustentabilidade, dentre outros.

A partir dos trabalhos encontrados construiu-se o presente artigo de revisão.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

#### 3.1 LEVANTAMENTO HISTÓRICO E CRÍTICO DA AGRICULTURA CONVENCIONAL, E O SURGIMENTO DA AGROECOLOGIA

A agricultura convencional se caracteriza pelo uso intensivo do fator capital (Goodman, et, al., 1990) para elevar a produtividade da terra e do trabalho, por meio da adoção de variedades geneticamente melhoradas, em monoculturas, insumos (ex: agroquímicos) e máquinas de origem industrial, dependentes do petróleo como matriz energética, constituindo um “pacote tecnológico”.

É uma agricultura que visa à maximização da lucratividade no prazo mais curto possível. Sua origem remonta às descobertas e invenções que ocorreram ainda no século XIX, em genética, fertilização artificial de solos e moto-mecanização. Todavia, foi após a 2ª guerra mundial que esse modelo tecnológico se consolidou e se expandiu pelo mundo, no bojo da chamada Revolução Verde, que significou a transferência das modernas tecnologias, centradas no melhoramento genético vegetal, dos países ricos (onde foram geradas) para os países pobres, visando acabar com a fome no mundo através dos ganhos de produtividade e produção proporcionados (Ehlers, 1999).

No Brasil, o processo de modernização da agricultura foi muito impulsionado pelo Estado, principalmente por meio da política de crédito rural subsidiado, que vigorou no período de 1965 a 1980, para viabilizar a adoção do pacote tecnológico, concentrando-se entre os agricultores patronais por contarem com os poderes políticos a seu favor, de modo que foi mantida a tendência histórica elitista das políticas estatais.

O subdesenvolvimento de nossa agricultura e do meio rural era atribuído ao seu atraso tecnológico, tomando as teorias do insumo moderno (Schultz, 1965) e do difusionismo (Rogers e Shoemaker, 1974) como referenciais de análise. As instituições públicas de ensino superior, pesquisa e extensão rural também tiveram importante papel nesse processo. As escolas de Agronomia passaram a formar técnicos capazes de repassar fielmente o modelo preconizado. A pesquisa procurou, por exemplo, determinar as dosagens de agroquímicos mais adequadas para situações específicas e as variedades que melhor respondiam a tais dosagens. E ao serviço de extensão coube apenas difundir os resultados da pesquisa, levando as técnicas modernas aos agricultores, pois o crédito rural foi vinculado à extensão, ou

seja, para que eles tivessem acesso ao mesmo, deveriam ser assistidos, compulsoriamente, pelos extensionistas.

Esse processo de modernização passou a ser objeto de várias críticas (Guimarães, 1979; Graziano Neto, 1985; Martine e Garcia, 1987; Mooney, 1987), apontando os impactos socioeconômicos e ambientais negativos gerados, que se diferenciam conforme o momento histórico, a região e as culturas enfocadas. Entre os impactos abordados, destacam-se os seguintes: a dependência de insumos industriais e o aumento dos custos monetários de produção; a concentração fundiária e a sobrevalorização da terra; a proletarianização e o êxodo rural, decorrentes da exclusão da maioria dos agricultores familiares dos benefícios da modernização; a insegurança alimentar; as intoxicações e a poluição ambiental devido ao uso de agrotóxicos; o estreitamento da base genética das plantas cultivadas, a erosão genética e o controle do germoplasma das variedades antigas por empresas transnacionais.

### **3.2 AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA COMO ALTERNATIVA AO MODELO ATUAL**

Já no início do século XX quatro vertentes que iam contra os princípios da agricultura convencional surgiram, a agricultura biodinâmica de Rudolf Steiner e os princípios da agricultura orgânica por Sir Albert Howard, na década de 1920 ambos na Europa, e na década de 1930 as ideias da agricultura biológica difundida na França por Claude Albert e inspirada em Hans Peter Müller e a agricultura natural baseada no princípio de Mokiti Okada, no Japão.

Essas quatro vertentes fundamentam uma diversidade de outras designações, que na década de 1970 seriam chamadas de forma generalizada de agricultura alternativa (Ehlers, 1999). Como importante desdobramento desses movimentos destaca-se o surgimento da agroecologia na década de 1980 nos Estados Unidos.

A base da criação da agroecologia está, portanto, numa aproximação de estudos agrônômicos e ecológicos integrados às ciências sociais (Ehlers, 1999). O sistema de produção agrícola seguido na agroecologia é denominado agricultura orgânica, que não é exatamente a mesma agricultura orgânica proposta por Howard, mas sim o desdobramento de diversas perspectivas dos movimentos da agricultura alternativa. A agricultura orgânica se diferencia fundamentalmente do sistema convencional por evitar ou restringir o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Prioriza-se o uso dos recursos locais em detrimento de insumos externos.

As práticas adotadas para aumentar a produtividade do sistema e manter a fertilidade do solo incluem rotação de culturas, visando controle de pragas e vegetação espontânea, uso de grande diversidade de culturas, uso de esterco animal, adubação verde, restos de culturas e fertilizantes

naturais. A efetivação da agricultura orgânica ocorre através da congregação de técnicas tradicionais e modernas, pois da mesma forma que faz uso de equipamentos de alta-tecnologia, o planejamento e organização do sistema considera as especificidades e conhecimentos locais. Por isso, as formas de se praticar agricultura orgânica são muito diversas (Altieri, 2002).

A agricultura orgânica agroecológica, resumidamente, se sustenta nos princípios de aumento da fertilidade e resiliência do solo, maximização da eficiência do uso de recursos locais, promoção de relações sociais justas entre produtor e consumidor, conservação da biodiversidade, zelo pela saúde ambiental e humana, e não utilização de produtos agroquímicos, tão pouco de organismos geneticamente modificados (OGMs) e compostos sintéticos usados como aditivos para alimentos (Altieri et al., 2011a; Gomiero, et al., 2011; IFOAM, 2010).

Em âmbito nacional a agricultura orgânica foi regulamentada pela lei nº 10.831 de 2003, e teve como desdobramento o decreto que institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica em 2012, visando articular, planejar e efetivar ações que promovam a produção orgânica e a transição agroecológica.

Em Março de 2021 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA,2021) atualizou o regulamento para produção de orgânicos no Brasil. a Portaria nº 52 atualiza o regulamento técnico, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas em sistemas orgânicos de produção.

### 3.3 VITICULTURA ORGÂNICA

Nos últimos anos tem-se verificado um crescimento no consumo de produtos saudáveis e sustentáveis, que não agridem ao meio ambiente, de baixo impacto, com menos resíduos, que tragam benefícios à saúde, com efeito positivo socialmente e economicamente viável, que incluem os produtos orgânicos e biodinâmicos, setor que tem crescido cerca de 20% ao ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2021). Como consequência dessas novas escolhas, estão sendo implantados sistemas de produções mais preocupados com o meio ambiente e atendendo às exigências, cada vez maiores, dos consumidores. Esses sistemas procuram otimizar os fatores de produção, o que reduz drasticamente o uso de insumos externos, através da exclusão de fertilizantes e agrotóxicos. Também procura respeitar as normas que regem e vinculam o modo de produção com os consumidores.

Em nível global, os maiores produtores de uvas orgânicas são países que possuem séculos de experiência com o cultivo de vinhedos e elaboração de vinhos e, estão localizados principalmente no continente europeu. Atualmente, os três maiores produtores mundiais de uva orgânica são Itália, Espanha e França (Iuizzi et al., 2016). A Itália, conta atualmente

com 5,8% de sua área agrícola destinada aos vinhedos cultivados utilizando este método (sobretudo no Vêneto e na Sicília), o que equivale a 60.000 hectares de vinhedos orgânicos cultivados (Celentano, 2021). Em relação ao setor vitivinícola internacional 4% da produção mundial é de vinho orgânico, a Argentina, com produtores como Norton e família Zuccardi, o Chile, em bodegas como a Viña Carmen e o Brasil com Juan Carrau, que em 1997 lançou o primeiro vinho orgânico do Brasil (Celentano, 2021).

A viticultura, orgânica prima pela eliminação dos resíduos tóxicos dos parreirais, onde a uva é cultivada, procura o equilíbrio biológico do ambiente, valorizando e buscando benefícios para a produção de alimentos mais saudáveis para o consumo, e também se preocupa com a saúde de quem os cultiva, pois ambos devem estar em sintonia, equilíbrio. Nesse sentido, a agricultura orgânica utiliza também pressupostos teóricos da agroecologia, que podem estar presentes no cultivo orgânico em diferentes níveis, que segundo Giovannini (2001) para produção de uva consiste na observância e aplicação de um conjunto de técnicas em que o produto final seja o resultado da interação simultânea de diversos aspectos que propiciem o equilíbrio nutricional, bioquímico-fisiológico da planta. Esse depende em grande parte do equilíbrio químico e sobretudo do equilíbrio físico e biológico do organismo vivo do solo, dependendo também em maior ou menor grau do equilíbrio do ecossistema e das condições climáticas.

Acrescenta-se também, além da preocupação ambiental, as questões que dizem respeito a ordem social, econômica, política e culturais, que devem ser contabilizadas, quando se deseja produzir uvas orgânicas para que a viticultura seja ecologicamente sustentável e economicamente viável para os agricultores familiares (Pierozan, 2019)

A vitivinicultura brasileira, segundo a Organização Internacional da Vinha e do Vinho - OIV, é pouco representativa quantitativamente, o país é apenas o décimo sétimo na lista dos maiores produtores de vinho no mundo (OIV, 2016, on-line), e também é bastante jovem quando comparada com a existente em países do Velho Continente, como: França, Itália e Portugal, que possuem vários séculos de experiência no fabrico de vinhos e expertise no setor. A produção de uva orgânica no Brasil ainda é pequena, e as informações a respeito são esparsas e pouco consistentes. De qualquer forma, sabe-se que existem iniciativas de produção orgânica de uva em praticamente todos os estados produtores (Camargo et al., 2011). A viticultura orgânica praticada no Rio Grande do Sul e, em particular, a que ocorre nos municípios que fazem parte da Serra Gaúcha, produzem uvas destinadas sobretudo para o consumo in natura e para a elaboração de sucos, envolvendo mais de 20 processadores entre cooperativas e empresas vinícolas da região (FECOVINHO, 2016), tendo por base as cultivares americanas e híbridas (uva comum), variedades mais rústicas e resistentes ao ataque de pragas e doenças que acometem a videira.

Melo et al., (2015) destacam que, a viticultura orgânica está em franco

crescimento na região da Serra Gaúcha, tanto na produção como também no consumo de frutos e de produtos processados. Giovannini (2001) destaca que com cultivares americanas vem sendo possível o cultivo agroecológico, com a manutenção e até pequenos aumentos de produtividade e uva de mesma qualidade substituindo o cultivo convencional.” Já a produção orgânica com as cultivares europeias, *Vitis vinífera*, mais bem utilizadas para a elaboração de vinhos finos é pouco expressiva no estado quando comparada com a produção orgânica dos vinhedos cultivados com as variedades americanas e híbridas e não existe um controle estatístico da quantidade produzida (t) e área cultivada (ha).

Segundo o Centro Ecológico de Ipê (2017), atualmente existem na Serra Gaúcha, 342 produtores de uva certificados. Alguns são exclusivamente viticultores, mas a grande maioria deles se dedicam também a outras atividades agrícolas e não agrícolas, ou seja, os produtores de uva orgânica buscam diversificar a sua produção em sua unidade de produção agrícola e na medida do possível procuram evitar o monocultivo. Todavia, os que se atêm exclusivamente à produção de uva, boa parte deles, se dedicam à viticultura há décadas, é um cultivo que faz parte da tradição cultural da família e passa de pai para filho (Manfroi et al., 2019).

No Vale do São Francisco existem produtores se dedicando ao cultivo de uva orgânica, através de um programa municipal que está incentivando o plantio em pomares de agricultores familiares. No assentamento mandacarú, na Zona Rural de Petrolina-PE encontra-se 672 videiras da espécie Isabel que ocupam cerca de meio hectare. Há poucos quilômetros de Petrolina, na vinícola Bianchetti Tedesco em Lagoa grande-Pe, também está apostando no cultivo de uvas orgânicas. São 12 hectares plantados, com seis variedades diferentes, que são utilizadas para o consumo in natura e para produção de vinho e do suco de uva. Os primeiros parreirais foram plantados em 2004. A produção de vinho começou em 2008, quando a empresa conseguiu o certificado de orgânicos do ministério da agricultura, e em 2012 deram início a produção de suco de uva integral.

Seguindo as tendências mundiais, o consumidor brasileiro também passou a valorizar alimentos produzidos em sistemas de produção que valorizam compromissos com a preservação do meio-ambiente, da saúde e da estrutura de produção, que possibilitem interação consumidor/produtor, com produto final que atenda aos requisitos de segurança alimentar (Camargo et al., 2011).

### 3.4 PROCESSO DE TRANSIÇÃO DA VIDEIRA

A transição agroecológica só será possível quando levado em consideração a diversidade genética. No Brasil, a distribuição das áreas produtoras de uva é ampla, estendendo-se do Sul ao Nordeste em pólos vitícolas com grandes diferenças climáticas. O estabelecimento bem-

sucedido das plantas superiores em condições climáticas diversas é resultado de processos adaptativos desenvolvidos ao longo da evolução. O conhecimento das interações entre os fatores ambientais e a fisiologia vegetal facilita a identificação de mudanças ambientais (estresse abióticos) como deficiência de luz, alta temperatura ou déficit hídrico (RESTREPO-DÍAZ; MELGAR; LOMBARDINI, 2010). Respostas e adaptação à estresse abiótico foram amplamente estudadas por Taiz e Zeiger (2010), que dissertaram sobre diversos aspectos importantes relativos ao tema como a adaptação e plasticidade fenotípica, o ambiente abiótico e o impacto biológico nos vegetais, a influência do clima e solo no crescimento das plantas, déficit hídrico e resistência à seca, ajuste osmótico vegetal em solo seco para acumular solutos, estresse e choques térmicos, estresse pela salinidade e falta de oxigênio, dentre outros. Levar em consideração essa adaptabilidade é o primeiro passo para um processo de transição pois permitirá selecionar as variedades mais adaptadas aquelas condições climáticas, sendo mais resistentes e produtivas podendo levar a diminuição de necessidade de utilização de produtos e insumos.

A conversão das práticas convencionais de manejo para o sistema orgânico ocorre através de um processo de transição. Segundo Altieri (2002), este processo caracteriza-se por quatro fases e pode durar de 1 a 5 anos dependendo da situação inicial do sistema em conversão. As fases são respectivamente: retirada progressiva dos agroquímicos; adoção de técnicas de manejo integrado de pragas e manejo integrado de nutrientes, racionalizando o uso de agroquímicos; substituição dos insumos químicos externos por insumos alternativos de baixo custo energético; e remodelação do sistema para produção diversificada integrando produção vegetal e animal visando um equilíbrio ótimo entre as duas.

Essas fases do manejo visam garantir processos importantes para o estabelecimento da agricultura orgânica, como aumento da biodiversidade total do sistema, especialmente do solo, e sua manutenção através do aumento da disponibilidade de biomassa e matéria orgânica, diminuindo gradativamente os resíduos de agroquímicos e a perda de nutrientes e água. Também, visa tornar o sistema cada vez mais integrado pelo estabelecimento de reações funcionais entre seus elementos componentes

A introdução de valores ambientais nas práticas agrícolas, na opinião pública e nas agendas políticas corresponde ao processo de ecologização na agricultura. Esse processo se dá ao longo do tempo e mediante uma transição agroecológica, que se constitui na passagem do modelo produtivista da agricultura convencional a estilos de produção mais complexos sob o ponto de vista da conservação e manejo dos recursos naturais. Ou seja, um processo social orientado à obtenção de índices mais equilibrados de sustentabilidade, estabilidade, produtividade, equidade e qualidade de vida na atividade agrícola.

Logo, a transição agroecológica se refere a um processo gradual de

mudança, através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, tendo como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção a estilos de agricultura que incorporem princípios, métodos e tecnologias com base ecológica. Entretanto, por se tratar de um processo social, a transição agroecológica implica não somente numa maior racionalização econômico produtiva com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também numa mudança nas atitudes e nos valores em relação ao manejo e à conservação dos recursos naturais, o que não dispensa o progresso técnico e o avanço do conhecimento científico. Este processo exige, entre outras coisas, uma nova e qualificada aproximação entre Agronomia e Ecologia.

Para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais (BRASIL, 2003). A transição orgânica não se limita apenas em preconizar o uso de práticas baseadas na sustentabilidade, mas também na integração do agricultor, para que este processo de conversão realmente ocorra, fazendo-o compreender o que ela é, e quais as ferramentas necessárias para o processo, pois, deve ser realizada de acordo com cada localidade, considerando o processo histórico sociocultural, organização social e territorial e as interações e/ou relações homem/natureza, seus valores e simbologias (Camargo, 2007).

No Brasil existem normas específicas para a adoção e transição do sistema convencional para o orgânico, regida pela Lei 10.831 de 2003, regulamentado pela Portaria nº 52, de 15 de março de 2021 do MAPA (BRASIL, 2021). Na implantação ou transição várias práticas agroecológicas de caráter social, cultural e ambiental podem ser inseridas no manejo orgânico, mesmo que não sejam necessárias para registro no MAPA, mas visam proteger o solo e melhorar a renda do agricultor. Pois, todo cultivo agroecológico é orgânico, mas nem todo orgânico é agroecológico (Durand et al., 2017).

A agricultura baseada no cultivo convencional e na utilização de monoculturas pode e deve ser repensada, e um caminho viável é através da adoção de esquemas de diversificação com sistemas de produção, que inclua produção vegetal e animal, de maneira que, seguindo os procedimentos agroecológicos, seja assegurada a fertilidade do solo, a regulação natural das pragas e a produtividade da cultura principal, ou seja das vinhas. Algumas atividades que são desenvolvidas no cultivo de uvas pelo sistema convencional não são aceitas nos sistemas orgânicos como a nutrição química artificial, manejo de resíduos vegetais, indução floral química, controle de pragas, doenças e plantas invasoras utilizando agrotóxicos, entre outras formas de manejo, essenciais no cultivo convencional, necessitam de tecnologias alternativas sem o uso desses insumos, e fazendo uso de práticas já testadas com êxito, atingindo produtividades satisfatórias e cumprindo a



normatização do MAPA-BR, primeiro ‘passo’ para que seja possível tornar o cultivo agroecológico.

A redefinição dos sistemas de cultivo envolve a transformação da estrutura e da funcionalidade dos agroecossistemas, promovendo o manejo dirigido para otimizar os processos do tipo ciclagem de nutrientes, acúmulo de matéria orgânica, controle biológico de pragas e doenças, buscando-se, cada vez mais, a promoção da biodiversidade dentro dos sistemas agrícolas. No modelo mais sustentável a principal estratégia utilizada é a de restauração da biodiversidade no tempo e no espaço, seguindo as principais recomendações da Agroecologia como por exemplo:

a) Aumento da diversidade de espécies no tempo e no espaço pelo uso de culturas intercalares plantas são alternativas viáveis aos agricultores, pois representam economia de espaço na área cultivada, além de estímulo à presença de flores e outras vegetações melhorando o habitat para os inimigos naturais, visando estimular a praga em preterir ou retardar a colonização da cultura definitiva. Já o uso de plantas de bordadura aumenta a diversidade vegetal, que é importante por favorecer positivamente a biologia e a dinâmica populacional dos insetos benéficos, pela maior quantidade de alimento disponível para adultos (pólen e néctar) além de favorecer a presença de presas alternativas. *T. patula* serve como planta atrativa para espécies de trips e como abrigo para himenópteros parasitóides. Mostra-se, portanto, como uma alternativa vegetal para o plantio em bordadura para manejo de pragas em cultivo protegido.

b) Diversificação de sistemas perenes com agroflorestas, incluindo o uso de culturas de cobertura em pomares, na Califórnia, pomares de videira em sistemas orgânicos com a incorporação de culturas de cobertura de verão (trigo mourisco (*Fagopyrum tataricum*) e girassol) conduziram ao aumento da população de inimigos naturais que, por sua vez, reduziram o número de pulgões e de trips.

c) Incremento da diversidade genética por meio de mistura varietal e uso de germoplasma local e variedades que exibem resistência horizontal

d) Intensificação do uso de adubação verde para construção da fertilidade e conservação do solo.

e) Aumento da diversidade da paisagem com corredores biológicos, bordas das áreas com vegetação diversa ou com mosaicos de agroecossistemas e manutenção de áreas de vegetação natural ou secundária como parte da matriz do agroecossistema unindo grandes fragmentos florestais ou unidades de conservação que foram separados pela atividade humana (estradas, agricultura, clareiras abertas pela atividade madeireira, etc.), proporcionando à fauna o livre trânsito entre as áreas protegidas e, consequentemente, a troca genética entre as espécies.

Para efeitos mais prolongados, é recomendado plantar corredores de plantas com arbustos que possuam período de florescimento mais longo,



no norte da Califórnia, pesquisadores ligaram uma floresta ciliar com o centro de um grande vinhedo usando um corredor vegetal de sessenta espécies de plantas. Esse corredor incluía muitas espécies lenhosas e herbáceas perenes, florescendo durante toda a estação de crescimento, dando aos inimigos naturais um suprimento constante de alimentos alternativos e quebrando sua dependência estrita de pragas da videira. Um complexo de predadores entrou no vinhedo mais cedo, circulando continuamente entre as plantas. As interações subseqüentes da cadeia alimentar enriqueceram as populações de inimigos naturais e diminuíram os números de grilos e tripses. Esses impactos foram medidos em vinhedos em extensões de 30 a 45 metros a partir do corredor.

Segundo Meirelles & Rupp (2005), para o cultivo agroecológico se desenvolver adequadamente, é necessário que o ambiente esteja em equilíbrio, principalmente o solo, pois é daí que a videira se nutre e acontece o controle fisiológico de pragas e moléstias. Para Borges et al., (2003), o manejo do solo é uma das práticas mais importantes no sistema orgânico de cultivo, devendo ser mantido coberto com matéria orgânica, utilizando-se, adubos verdes e/ou compostos, por influenciar na agregação, redução da erosão e da salinização, retenção e eficiência de água, teores e ciclagem de nutrientes, adiciona nitrogênio, aumenta o estoque de carbono armazenado no sistema, reduz presença de patógenos, biomassa microbiana, entre outros. O produtor deverá sempre priorizar utilizar os insumos disponíveis em sua propriedade para correção do solo, utilizando a matéria orgânica como base para manutenção da fertilidade do solo, nutrição de plantas e equilíbrio dos nutrientes, quando isso não for possível o agricultor poderá utilizar produtos permitidos pela legislação vigente disponíveis para consulta na IN 17, art. 103, anexo V, por exemplo o pó de rocha, micorrizas decompositoras, gesso mineral, fosfatos naturais, entre outros (BRASIL, 2014).

A recomendação de adubação deverá ser feita por um profissional habilitado e baseado em análise de solo, no entanto, de maneira geral realiza-se essa adubação durante os dois a três anos iniciais de crescimento das plantas. Utiliza-se composto orgânico maturado como fonte de nutrientes. A dose recomendada varia de 10 a 20 litros por planta, sendo que a quantidade é em função do teor de matéria orgânica do solo e da densidade de plantas utilizadas. Quando se usa a cama de aviário decomposta, o recomendado é três a sete litros por planta.

No sistema de cultivo convencional é permitido o emprego de herbicidas e pulverizações com fungicidas sintéticos, já na vitivinicultura orgânica, o uso desses produtos químicos é proibido. De acordo com a Instrução Normativa n. 007 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2003), que dispõe sobre as normas para a produção de orgânicos, é vedado o uso de agrotóxicos sintéticos no controle de pragas e doenças, as quais são comumente controladas, ou apenas amenizadas, com caldas e preparados naturais

De acordo com Garrido (2004), no sistema orgânico de produção, o uso de insumos externos para o controle curativo de pragas deve ser o último recurso a ser empregado. Os insumos somente devem ser utilizados quando o monitoramento indicar que a presença de determinada espécie fitófaga pode danificar de maneira significativa a produção e as medidas preventivas de controle não foram eficazes (Sônego et al., 2003). Tem-se observado que, no caso da produção da uva Niágara, são raros os casos em que insetos tenham causado mais do que 5% de perdas na produção. Por esta razão, a decisão sobre a necessidade ou não de controlar determinada espécie deve ser estabelecida com base no saber local e na realidade de cada propriedade/parreiral (Garrido, 2005). Embora diversos insumos estejam listados para o controle de pragas no sistema orgânico de produção, em alguns casos, estes produtos apresentam efeitos secundários, como é o caso dos inseticidas botânicos não seletivos aos inimigos naturais (ex.: rotenona e piretro natural), reforçando a necessidade do uso criterioso destes produtos.

O emprego de insumos no sistema orgânico de produção deve ser previamente autorizado pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou Organização de Controle Social (OCS). No caso da videira Mello e colaboradores (2015) descreveram as potenciais pragas e doenças que acometem as videiras e seus insumos potenciais para controle desses indicadores de mau manejo (Quadro1), no enteando é importante salientar que mais trabalhos devem ser desenvolvidos para avaliar a eficiência desses e de outros insumos.

**Quadro 1:** Manejo alternativo das principais pragas e doenças da videira

Pragas	Controle
LAGARTAS, EM ESPECIAL A TRAÇA DOS CACHOS	<i>Bacillus thuringiensis</i> e óleo de Azadiracta indica
ÁCAROS FITÓFAGOS	Ácaros predadores, com destaque para as da família <i>Phytoseiidae</i> como <i>Neoseiulus californicus</i> e <i>Phytoseiulus macropilis</i>
ÁCARO RAJADO	<i>N. californicus</i> e óleo de Azadiracta indica
TRIPES	percevejos predadores do gênero <i>Orius</i> e óleos vegetais
COCHONILHAS	calda sulfocálcica e óleos vegetais
VESPAS E ABELHAS	Óleo de Azadiracta indica
BESOUROS DESFOLHADORES E ESPÉCIES NÃO CONTROLADAS COM AS DEMAIS ALTERNATIVAS	Extratos de Piretro e Rotenona (apresentam amplo espectro devem ser empregadas de forma restrita)
DOENÇAS	<b>CONTROLE</b>

Antracnose ( <i>Elsinoe ampelina</i> )	Calda sulfocálcica no período de dormência e durante o ciclo utilizar água de cinza ou calda sulfocálcica 0,2% + adesivo (folha de figo-daíndia ou babosa) a cada 7 a 10 dias.
Escoriose ( <i>Phomopsis viticola</i> )	Adotar as mesmas medidas recomendadas para antracnose.
Míldio ( <i>Plasmopara viticola</i> )	Aplicar produto à base de cobre, como a calda bordalesa, inicialmente a 0,5% até 1,0%, ou hidróxido de cobre a cada 7 a 10 dias. Produtos à base de enxofre também são eficientes.
Podridão-da-uva- -madura ( <i>Glomerella cingulata</i> )	Calda sulfocálcica, a aplicação de produtos à base de cálcio sobre as bagas tende a reduzir as infecções
Podridãodescendente ( <i>Botryosphaeria</i> sp.)	Produtos à base de cobre ou <i>Trichoderma</i> de forma preventiva após a poda.
Mancha-das-folhas ( <i>Mycosphaerella personata</i> )	Aplicação de água de cinza e/ou produto à base de enxofre.

\*Fonte próprio autor

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de uva orgânica está em expansão no Brasil constituindo-se como um grande agente de transformação, bem como um promotor e fortalecedor do setor vitivinícola. A atividade constitui em um ofício que abriga diferentes gerações e que com a inserção do cultivo orgânico pode passar a proporcionar melhores oportunidades aos agricultores.

A transição agroecológica da videira é possível ser realizada dando a devida atenção a agrobiodiversidade ampliando a plasticidade genética cultivando variedades mais adaptadas as condições locais.

Algumas práticas culturais realizadas no cultivo da videira pelo sistema convencional não são aceitas no sistema orgânico de produção, na atualidade já existem estudos sobre o manejo orgânico da cultura, com práticas eficientes que cumprem as exigências dos órgãos reguladores.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2021.  
Disponível em: <https://www.abras.com.br/clipping/geral/69484/com->

crescimento-de-cerca-de-20-ao-ano-setor-de-organicos-ganha-espaco#:~:text=05%2F11%2F2019%2012%3A,sector%20de%20org%C3%A2nicos%20ganha%20espa%C3%A7o&text=Em%202012%2C%20havia%20no%20pa%C3%ADs,mil%2C%20crescimento%20de%20200%25. Acesso em Fev/2021.

ALMEIDA, L.S. & GAMA, J.R.V. 2014. **Quintais agroflorestais: estrutura, composição florística e aspectos socioambientais em área de assentamento rural na Amazônia Brasileira**. Revista Ciência Florestal, 24(4): 1041-1053.

ALTIERI, M. A. **The ecological role of biodiversity in agroecosystems**. Agriculture, Ecosystems and Environment. n° 74, 1999. p.19-3

\_\_\_\_\_. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002.

BRASIL. **Decreto de regulamentação da produção orgânica**. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm). Acesso em: dez./2020.

BRASIL. **Lei federal da produção e comercialização dos orgânicos**. 2003. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm). Acesso em: dez./2020.

CAMARGO, P. **Fundamentos da transição agroecológica: racionalidade ecológica e campesinato**. São Paulo, Agrária, N° 7, 2007.

CAMARGO, P. **Fundamentos da transição agroecológica: racionalidade ecológica e campesinato**. São Paulo, Agrária, N° 7, 2007.

CAMARGO, U.A., TONIETTO, J., HOFFMANN, A. (2011) **Progressos na viticultura brasileira**. Revista Brasileira de Fruticultura, 33:144-149.

CELENTANO, M. **O Mundo dos Vinhos Orgânicos**. Disponível em: O Mundo dos vinhos orgânicos « Planeta Orgânico ([planetaorganico.com.br](http://planetaorganico.com.br)) . Acesso em: 15 de Janeiro de 2021.

CLEMENT, C. R. **1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources: I. The relation between the domestication and humans population decline**. Economic Botany. Bronx, NY. V. 53. pp. 188-202. 1999.

DURAND, M.H.; DÉSILLES, A.; SAINT-PIERRE, P.; ANGEON, V.; OZIER-LAFONTAINE, H. **Transição agroecológica: um modelo de viabilidade para avaliar a restauração do solo**. Natural Resource Modeling - Wiley

Online Library. Modelagem de Recursos Naturais. Volume 30, Edição 3. 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez86.periodicos.capes.gov.br/10.1111/nrm.12134>. Acesso em: fev./ 2021.

EHLERS, E. (1999). **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2.ed. rev. atual. Guaíba: Agropecuária, 157p.

FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS VINÍCOLAS DO RIO GRANDE DO SUL (FECOVINHO). **Viticultura Biodinâmica na Serra Gaúcha: projeto Piloto**. Bento Gonçalves: FECOVINHO/IBRAVIN, 2016.

GARRIDO, L. da R.; SÔNEGO, O. R.; SANHUEZA, R. M. V. **Controle racional de doenças da videira e da macieira**. In: STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. (Ed.). Manejo ecológico de doenças de plantas. Florianópolis: CCA/UFSC, 2004. p. 17-30.

GARRIDO, L. da R.; SÔNEGO, O. R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, dez. 2005. 32 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 56).

GIOVANNINI, E. **Uva Agroecológica**. Porto Alegre: Editora Renascença, 2001.

GLIESSMAN, S.R. (2005) **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3.ed. Porto Alegre: UFRGS, 653p.

GRAZIANO NETO, F. (1985) **Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura**. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 154p.

GUIMARÃES, A.P. (1979) **A crise agrária. Rio de Janeiro: Paz e Terra**, 362p.

IBRAVIN. **Instituto Brasileiro do vinho**. Disponível em: . Acesso em: Fev de 2021.

LUIZZI, D.; FERREIRA, J. D.; SCHNEIDER, M. B. **O Comércio Internacional de produtos Orgânicos: atuação do Brasil e de países atuantes no setor**. Caderno de Administração, Maringá, v. 24, n. 2, p. 72-88, 2016.

MANFIO, V.; PIEROZAN, V. L.; MEDEIROS, R. M. V. **A produção de uva orgânica no estado do Rio Grande do Sul: as experiências dos agricultores familiares de Cotiporã e Dom Pedrito**. Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 36-44, 2019.

MARTINE, G., GARCIA, R.C. (ORGS.) (1987). **Os impactos sociais da**

**modernização agrícola.** São Paulo: Caetés, 271p.

MARZALL, K. 2007. **Fatores geradores da agrobiodiversidade - Influências socioculturais.** Revista Brasileira de Agroecologia, 2(1): 237-240.

MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. **Agricultura ecológica: princípios básicos.** Cartilha do Centro ecológico de Ipê, 2005. 76p.

MELO, G. W. B.; BOTTON, M.; GARRIDO, L. R. **Produção orgânica de uva para mesa.** Documentos, n.92. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015.

MOONEY, P.R. (1987). **O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos.** São Paulo: Nobel, 146p.

PIEROZAN, V.L.(2019). **A produção de uva orgânica no estado do rio grande do sul: as experiências dos viticultores de cotiporã, RS.** REVISTA GEONORTE, V.10, N.36, p.17-35, 2019.

POMMER, C.V. (2003). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 778 p.

PROTAS, J.F.S., CAMARGO, U.A., MELLO, L.M.R. (2002). **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas.** EMBRAPA Uva e Vinho, Artigo Técnico. Disponível em: . Acesso em: Janeiro de 2012.

RESTREPO-DÍAZ, H.; MELGAR, J. C.; LOMBARDINI, L. **Ecophysiology of horticultural crops: an overview.** Agronomía Colombiana, v. 28, n. 1, 2010, p. 71–79.

ROGERS, E.M., SHOEMAKER, F.F. (1974). **La comunicacion de innovaciones; un enfoque transcultural.** México: AID, 385p.

SIQUEIRA, H.M. DE (1994). **A reprodução dos produtores familiares e a tecnologia alternativa: o caso do milho.** Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 85p.

SCHULTZ, T.W. (1965). **A transformação da agricultura tradicional.** Rio de Janeiro: Zahar, 207p.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Doenças fúngicas.** In: FAJARDO, T. V. M. (Ed.) Uva para processamento: fitossanidade. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 11-44.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology.** 5th ed. Sunderland: Sinauer

Associates, 2010

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. **Fundamentos para coleta de germoplasma vegetal**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília – DF. 2005.

## AGROECOLOGICAL TRANSITION, AN ALTERNATIVE TO VITICULTURE

**ABSTRACT** - The search for new ways to make viticulture viable, in a more sustainable way, has been growing as a primary objective to change the dominant model, seeking to favor local farmers in each territory who commercially exploit viticulture. In this context, this article aimed to raise information about the process of agrobiodiversity and agroecological transition of the vine, especially about sustainable management. The present bibliographical review was carried out by consulting scientific works published in the last 20 years in areas related to the proposed theme in several databases: Scielo, Science Direct, Scopus, Web of Science, EMBRAPA, Capes Periodicals, among others, as well. Please refer to the specific legislation governing organic agriculture: Law No. 10831/2008, Decree No. 6.323/2007, Normative Instruction Ordinance No. 52, of March 15, 2021. organic grape production is expanding in Brazil, establishing itself as a great agent of transformation, as well as a promoter and strengthener of the wine sector.

**KEYWORDS:** Production System; Organic Agriculture and Sustainability.

## CAPÍTULO 10

# PROCESSOS SOCIOEDUCATIVOS E TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: ENTRELAÇANDO CONCEPÇÕES TEÓRICO-PRÁTICAS

**Luciano de Oliveira Costa**

[lattes.cnpq.br/5575710107934835](http://lattes.cnpq.br/5575710107934835)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro-Bahia

**José Cláudio Rocha**

[lattes.cnpq.br/5068823120384244](http://lattes.cnpq.br/5068823120384244)

Universidade do Estado da Bahia,  
Salvador-Bahia

**Jairton Fraga Araújo**

[lattes.cnpq.br/8734202399025749](http://lattes.cnpq.br/8734202399025749)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro-Bahia

**Edonilce Barros**

[lattes.cnpq.br/5171481648034107](http://lattes.cnpq.br/5171481648034107)

Universidade do Estado da Bahia,  
Juazeiro-Bahia

**RESUMO** – Este trabalho traz uma abordagem sobre processos socioeducativos e transição agroecológica. A base teórica se assenta nos autores Altieri (2012); Costabeber (2004); Machado (2014); Caporal (2008); Pacífico e SoGlio (2010). O Assentamento Terra Vista, em Arataca, Bahia, serviu de base empírica para os autores associarem as concep-

ções teóricas, a partir das práticas dos agricultores assentados e assim analisar se os processos socioeducativos vivenciados pelas famílias assentadas são propulsores ou não da transição agroecológica. Portanto, partimos da hipótese que a transição agroecologia só é possível quando há a participação efetiva dos atores, por meio de processos socioeducativos. Neste sentido, uma agricultura de base ecológica requer a assimilação pelos atores sociais a apropriação dos instrumentos de sua realização, compreendendo a participação como a ferramenta principal dos processos sociais de mudanças. Neste sentido, os processos educativos são de fundamental importância, como ressalta Costabeber (1998) para a construção do conhecimento Agroecológico e assim efetivar a transição agroecológica. A experiência do Assentamento Terra Vista, vem demonstrando, na prática a importância dos processos socioeducativos para a transição agroecológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agroecológica; Metodologias participativas; Processos Educativos.

### 1 INTRODUÇÃO

A transição agroecológica



surge numa perspectiva de recuperação das áreas degradadas e destruídas no processo de integração entre o ser humano e a natureza. Bem como a recuperação do uso dos recursos naturais, dos solos, criando estratégias contra o desmatamento de toda a vegetação existente na flora e denunciando o extermínio dos animais silvestres causador de sua extinção.

Conforme afirmação da Embrapa (2011), a agricultura atual tem causado diversos impactos sociais e ambientais, provocando uma devastação devido a erosão dos solos, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, redução da biodiversidade e perda de saberes tradicionais associados, dependência econômica, redução das oportunidades de trabalho e renda, êxodo rural e exclusão social.

Uma perspectiva para mudar esse cenário seria uma assistência técnica e extensão rural prestada aos agricultores e agricultoras que representasse uma mudança de paradigma. Neste sentido, foi instituída em 2010 a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária - PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, alterando a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993 (CAPORAL, 2011).

A dita mudança de paradigma baseia-se em processos socioeducativos, constituindo-se como meio de novas aprendizagens ou de aprendizagens múltiplas para que os atores sociais tenham um olhar sistêmico para com a natureza. Assim sendo, o modelo convencional da agricultura atual teria que passar por uma mudança de prática, ao que se está chamando de transição agroecológica. Isso implica em ter atitudes construídas na coletividade entre os agentes sociais em relação aos manejos produtivos, mas também se volta para as dimensões econômicas, ambientais, culturais, políticas, éticas e de sustentabilidade (CAPORAL, 2004).

Assim, garantir o equilíbrio dos agroecossistemas e das comunidades rurais é uma das estratégias para alimentar a humanidade de forma saudável e sustentável tão propagada nos meios de comunicação e científico. Este modelo de transição na agricultura sem agredir o cosmo, nasce contrário ao sistema de produção de alimentos produzidos com uma grande quantidade de insumos químicos. Esta onda teve seu pico máximo pós 2ª Guerra Mundial motivados durante a Revolução Verde com o objetivo de alimentar a população mundial, financiado pelo sistema econômico e pela promessa de avanços tecnológicos comandado pelo sistema econômico - o capitalismo comandado pelas grandes potências mundiais.

Assim, a educação agrícola e a extensão rural assumem o papel de transmissoras de conhecimento para a aprendizagem de novas tecnologias que foram planejadas na revolução verde, entendida, conforme Caporal e Costabeber (2004) como um conjunto de tecnologias geradas em centros de pesquisas ou instituições de educação agrícola, a fim de aumentar a produtividade, com base na utilização de sementes geneticamente

melhoradas, uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, motomecanização e uso de irrigação.

Porquanto, um sistema de produção extensiva que tem investido no aumento da riqueza avassaladora, na exploração agrícola e no mercado capitalista, denominado de 'Plantation' fortalecido pela corrente filosófica do agronegócio e a segregação dos países em desenvolvimento e subdesenvolvimento, como os africanos, o Equador e de toda América Latina, que enriquecem o mercado externo por meio da exportação de toda sua riqueza agrícola, como banana, melancia, manga, uva, cacau, deixando-os cada vez mais segregados na linha da pobreza e dominados pela fome (BEM, 2010).

Assim, destaca-se que o manuseio e o preparo na produção agrícola são essenciais para promoção de um modo de vida, que traga qualidade de vida não somente ao agricultor, mas a toda rede de agricultura que alimenta uma comunidade, um município e um país. Portanto, acredita-se que se faz necessário a substituição ou a até mesmo que os produtos químicos sintetizados sejam abolidos, e que cada vez mais as práticas agroecológicas sejam uma atividade praticada no cotidiano do agricultor, como são apropriadas nas Comunidades tradicionais e nos Assentamentos de Reforma Agrária do Movimento dos Sem Terra (MST).

Para compreender esta situação, apresenta-se aqui o caso do Assentamento Terra Vista, localizado no município de Arataca-Bahia, cenário escolhido neste trabalho para trazer a reflexão sobre o convívio da transição agroecológica e suas contribuições realizadas no uso dos processos socioeducacionais, buscando reestabelecer os sistemas de produção agrícola baseado na agricultura familiar.

O objetivo foi dialogar com os agricultores e as agricultoras sobre a importância das práticas educacionais para o uso da transição agroecológica construindo mudanças e identificando impactos. Ademais, as práticas agroecológicas são ferramentas transformadores de toda uma geração agrícola, bem como se integram aos processos educacionais como forma de comunicação eficiente e capaz de tornar a atividade do agricultor familiar menos exaustiva, trazendo até ele o conhecimento científica e o saber empírico de forma que ambos dialoguem.

## 2 TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA - UM LEGADO PARA AS NOVAS GERAÇÕES

Durante o século XXI, muitos eventos nacionais e internacional defenderam a bandeira em proteção ao meio ambiente e uma alimentação saudável, como exemplo a (ECO-92). Movimento populares sociais e diversos povos reagiram em defesa de alimentar o mundo com uma alimentação saudável, acreditando-se que novos caminhos podem ser uma perspectiva de reconstrução dos agroecossistemas, tão infectado pelas tecnologias

utilizadas pela agricultura convencional de forma arbitrária.

No entanto, novos caminhos e rumos surgem para a agricultura, e um desses caminhos é via a transição agroecológica. Ela traz uma percepção de promover novos olhares e concepções de vida para a família do agricultor e da agricultora, tendo como ponto de partida os saberes apreendidos a partir de vários mundos construídos por ambos. As ações e as práticas vivenciadas pela agricultura agroecológica busca dialogar com os agroecossistemas, compreendendo o ser holístico e a cosmologia do universo (BOFF, 2019).

Compartilhar com a transição agroecológica é fazer parte de novos paradigmas que brotam das terras férteis pelas mãos dos agricultores e agricultoras. Eles e elas dialogam com técnicas e saberes tradicionais e científicos fundamentados nos princípios agroecológicos, contrários aos modelos da monocultura e da prática da agricultura convencional.

Essa mudança metodológica não ocorreu de forma linear entre as organizações. Ela foi o resultado de um longo processo de aprendizagem entre técnicos, pesquisadores e agricultores camponeses. A introdução do agroecossistema como unidade de análise trouxe o desafio de pensar uma assessoria técnica para além da mudança técnica, tendo a necessidade de mobilizar outros conhecimentos nas áreas das ciências sociais que, muitas vezes, os técnicos em Ciências Agrárias não possuíam. A partir desse momento, houve a busca por aprofundamentos no debate sobre a educação e a formação profissional para atuar com a agricultura familiar camponesa.

Altieri (2012, p.18) assegura que a transição agroecológica transforma os sistemas de produção produzidos pelas indústrias que cultivam um modelo de agricultura centrada em combustíveis fósseis e dirigidos à produção com foco na exportação e biocombustível para agriculturas diversificadas direcionadas para produção nacional de alimentos produzidos por camponeses e famílias agricultoras rurais e urbanas a partir da inovação, dos recursos locais e da energia solar.

Norder e Ventura (2016, p. 16) analisam a transição agroecológica a partir das diversas iniciativas voltadas para a ecologização da agricultura por meio das ações de atores locais associados a processos agronômicos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). Assim, em seus estudos de casos, verificam indicadores de transição agroecológica, conforme o enfoque regional/territorial baseados no Indicater, um sistema de avaliação e monitoramento específico para os serviços de Extensão Rural, criado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (hoje extinto) em 2014.

Assim, compreender a diversidade das agriculturas fortalece o respeito e o direito de conceber o campo como um território transmissor de práticas inovadoras científica e ancestrais para o manuseio do plantio, do cultivo, da colheita, da produção e da comercialização. A ecologia humana, a transição agroecologia e a ecologia de saberes defendida por Santos (2010, p.146) devem ser produzidas ecologicamente: com a participação de diferentes

saberes e seus sujeitos. Para este autor, o uso contra hegemônico da ciência assenta no reconhecimento desses limites e, por isso, na necessidade de, para os superar, recorrer a outros conhecimentos.

Não pode ser desconsiderado qualquer tipo de saber e prática para se comunicar com os agroecossistemas e seus afluentes. A comunicação com a geografia, a astrologia, as ciências, principalmente da climatologia transmitem sinais energéticos ao sistema de interligação entre os seres vivos e tudo o que os rodeiam, fortalecendo a lei da física e suas correlações. A carta escrita pela articulação dos povos, durante a VI Jornada de Agroecologia da Bahia.

[...] há uma grande arquitetura da morte, eles lucram com nossos corpos em projetos do agronegócio, encarceramento de negros e indígenas, militarização e privatização do sistema de segurança pública, militarização e fechamento de escolas, megaprojetos de desenvolvimento que saqueiam nossos territórios e nos impedem de existir. (TEIA DOS POVOS, 2019, p. 01)

Agricultura é a base para o desenvolvimento sustentável, isto quando utilizamos os métodos propagados pela transição agroecológica. O sistema de produção alimentar é a base nutricional para ricos, pobres, periféricos e semiperiféricos, no entanto, controlado pela dinâmica impulsionada das *commodities*. Assim, este impulso político e econômico afeta todas as classes sociais, promovendo as diferenças sociais, deixando o rico cada vez mais rico e o pobre ainda mais na miserabilidade. (MACHADO, 2014).

Baseado nessa definição, saúde deixou de ser vista como um valor individual e passou a ser tratada de forma coletiva, sendo considerado um direito fundamental a ser assegurado para todos, independentemente de raça, religião, condição socioeconômica e ideologia política (EMBRAPA, 2015).

Diversos assentamentos da Bahia, a exemplo do Assentamento Terra Vista, localizado na cidade de Arataca, como veremos abaixo, e os agricultores e as agricultoras familiares já vêm praticando e desenvolvendo a transição agroecológica, bem como nas Escolas Agrícolas. O Sistema Ambiental Paulista, teve o apoio do governo de São Paulo realizando formações acerca da certificação dos produtos orgânicos disseminando a importância de aderir o sistema de transição. Bem como, confiando que processos educacionais são uma estratégia para/na capacitação e formação dos agricultores e agricultoras.

## 2.1. O Assentamento Terra vista - um território em transição agroecológica

Atualmente o Assentamento Terra Vista tem se constituído como um território atuante nas práticas agroecológicas, bem como o seu trabalho de base é fundamentado nas metodologias participativas buscando atender as 100 famílias que vivem da agricultura familiar e do plantio do cacau.

Mas para isto, a luta pela reforma agrária e a disputa por terras improdutivas fez com que o MST chegasse na cidade de Arataca e ocupasse as terras da Fazenda Bela Vista, em 1987 que pertenciam ao coronel Elias Cavanhaque. É nesta fazenda onde hoje está localizado o Assentamento Terra Vista. Ademais, o Mestre Joelson Ferreira, assentado e um dos fundadores, relata que foi no dia 08 de março de 1992, onde 360 famílias ocuparam as terras situada na BR 363 na cidade de Arataca/Una.

As terras ocupadas possuíam uma área extensa de plantio de cacau, no entretanto boa parte desta já tinha sido afetada pela doença *Crinipellis* perniciosa (Vassoura de bruxa) que assolara todo território da região cacauzeira na Bahia, bem antes 1989, causando a falência de muitos cacauicultores e fazendeiros.

Seu Louro Camacan e seu João (agricultores e assentados) relatam que foram tempos difíceis onde se passou muita fome. Eles lembram que aconteceram muitas mortes, mas o sonho de ter suas terras para cultivar e produzir seus próprios alimentos para alimentar sua família, era o motivo principal para continuar na luta. A fome é um dos graves problemas que mata a população brasileira e isto já perduram a anos considerando que a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO (FAO, 2013) afirma que cerca de 870 milhões de habitantes do planeta ainda passavam fome (biênio 2010–2012), e outros bilhões sofrem com a ingestão insuficiente de alimentos.

Assim, os Sem Terras ocuparam 904 Ha das terras da fazenda, consideradas improdutivas e abandonadas, sem áreas arborizadas, apresentando um solo degastado pela erosão. Não havia preocupação com os recursos hídricos, nem com o solo, bem como apresentava uma mata ciliar desgastada devido ao assoreamento do leito do rio Aliança que cortava a fazenda.

Após a conquista das Terras percebeu-se que era necessário ocupar os espaços, habitá-los e povoá-los dando estrutura adequada. Para o Movimento Sem Terra a conquista é alcançada quando o povo é contemplado com os direitos essenciais à vida: agricultura, habitação, segurança, saúde e educação, direitos garantidos na lei maior do Estado – a Constituição Federal em 1988. Sem educação e sem produzir um alimento saudável o povo adocece e vai embora, assegurar terras ainda sem muita construção só com promessa e migalhas o grupo desintegra.

Outro ponto, o modelo de agricultura adotado era convencional que depositava no solo uma quantidade intensiva de insumos industriais

(fertilizantes químicos e agrotóxicos entre estes: o Hexacloro benzeno - BHC muito utilizado nas terras cacaujeiras, pois na época tinha autorização do governo federal, a CEPLAC para sua aplicação. A figura 1 demonstra como era a fazenda em 1987 e como está em 2021

**Figura 1:** Assentamento Terra Vista em 1987 e em 2021



A Fazenda Bela Vista tem uma área de 904 Há e está situada no coração da Mata Atlântica, no Território Costa do Cacau, Sul da Bahia. Observando a imagem do lado direito não se percebe ações de cuidado e preservação ambiental, descreve um cenário de degradação e de extração de toda a riqueza oferecida pelo solo fértil do território. A imagem do lado direito demonstra uma paisagem construída a partir da recuperação agroflorestal por meio da cabruca e dos Sistemas Agroflorestais (SAFs), bem como ações realizadas com o olhar para a conservação da água e do solo, percebe-se que foram utilizadas práticas agroecológicas propagadas e sustentadas nos princípios da Agroecologia.

Dentre estes sistemas produtivos, cita-se o cacau que ainda é na região do sul da Bahia uma moeda corrente de valor, por isto tem sua forma especial de se plantar - a cabruca considerada uma prática agroecológica de controle e preservação ambiental para todo ecossistema. Neste sentido Joelson Ferreira diz que

[...] é um sistema que tem mais de 250 anos quase 300 anos... como a mata era densa trazia o pessoal para abrir buraco na mata. Já era uma cultura indígena de plantio, então abria as cabruças... como trouxeram o cacau da Amazônia para aqui começaram a plantar o cacau e este pessoal passou a plantar o cacau... meu pai era cabruqueiro... com 12 anos meu pai e meus irmãos, mais os irmãos de meu pai já botava a cabruca. Então o que é cabruca? É de uma curritela O Zé, O Manuel venha cá abri buraco na mata vem plantar cacau.



Segundo a vice-diretora Nayara Santana Silva uma das fundadoras do Centro Estadual de Educação Profissional da Floresta, do Cacau e do Chocolate Milton Santos localizado no Assentamento Terra Vista, onde atualmente acontecem as aulas dos cursos técnicos de Agroecologia e Meio Ambiente, já formou mais de 500 técnicos na área das ciências agrárias, assim, ela relata que desde o início da ocupação do MST na fazenda o discurso era proteger a natureza, oferecer uma vida digna ao povo do campo para ter seu “pedaço” de terra e principalmente educar seus filhos e filhas para que eles não fujam para cidade “grande”.

A vice-diretora acrescenta que no ano de 2009 foram realizadas ações e projetos no assentamento apresentando a agroecologia como prática, movimento e ciência, uma concepção de vida que valoriza o ser do campo e as suas relações com o ecossistema. A partir daí, a comunidade passou a conviver com novas técnicas e práticas propagadas dentro da transição agroecológica, convivendo com o sistema agroecológico. As figuras 2 e 3 demonstram práticas agroecológicas no Assentamento Terra Vista.

**Figura 2:** Preparação de mudas e viveiro



**Figura 3:** Práticas agroecológicas no Assentamento



As práticas educacionais realizadas no Assentamento Terra Vista como mostram as figuras 2 e 3 teve/tem a participação e contribuição de órgãos públicos como: Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) que foram essenciais na formação dos agricultores e agricultoras que cultivavam e manuseavam com a terra, bem como na realização de projeto: Recuperação das Cabucas com o plantio do cacau orgânico; a construção da fábrica de chocolate; a área experimental no plantio do cacau; o reconhecimento do selo orgânico e o plantio de 400 mil mudas para reflorestamento da mata atlântica e recuperação das matas ciliar do rio aliança.

Os processos educacionais foram direcionados para a preservação da Mata Atlântica, a proteção ambiental com a flora e a fauna do Parque Nacional Serra das Lontras e a regeneração do plantio e do fruto do cacau nas roças ocupadas para garantir a sustentabilidade e a agricultura familiar no território.



**Figura 4:** Paisagens recuperadas no assentamento com apoio dos órgãos públicos



Planos de transição agroecológica foram realizados no assentamento com a participação da comunidade local, Instituto Cabruca, a Teia dos Povos e do Centro Estadual de Educação Profissional da Floresta, do Cacau e do Chocolate Milton Santos como destacado na figura 4 com o objetivo de reflorestamento do território ocupado conforme demonstrado na figura 01, utilizando essencialmente das metodologias participativas que também foram ferramentas nas experiências com o “Projeto Cultivando Saberes” desenvolvido no Território de Cidadania Chapada Diamantina, também na Bahia por meio da parceria da EBDA com o DATER/SAF/MDA. (BARROS; JORDÃO, 2009 ).

As práticas agroecológicas: cobertura do solo, adubação orgânica e a instalação do consórcio de plantas e o SAFs foram implantadas juntamente com as instalações de hortas comunitárias, viveiros, recuperação de roças de cacau e projetos socioambientais sustentam o lema do MST da Bahia, como Joelson Ferreira, coordenador e assentado do Assentamento, conta que a palavra de ordem que antes era OCUPAR, RESISTIR foi mudada para OCUPAR, RESISTIR E PRODUIR. Então, conclui que a Bahia foi a primeira área com o lema mudado, afirmando que produzir era importante. E interroga: como ocupar, resistir sem alimentar o povo? Só alimenta a população se PRODUIR.

A ocupação deste assentamento foi o grande evento não somente para cidade de Arataca, mas para todos os territórios da Bahia, mudando todo o paradigma sobre uma outra forma de agricultura, levando as comunidades a informação e o conhecimento acerca da Agroecologia e de suas práticas agroecológicas.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O convite ao diálogo sobre os processos educacionais e o seu uso na/para transição agroecológica possibilita a seguir novos caminhos de reflexão sobre a agricultura atualmente. Ademais, compreender agricultura como um campo aberto aos experimentos e práticas dinamizadas do saber e fazer transforma o agricultor e a agricultora em agentes sociais engajados na prática de alimentar o mundo com alimentos saudáveis.

Portanto, experiências como a do Assentamento Terra Vista faz com que percebemos as agriculturas como uma forma de interligação entre o ser humano e sua territorialidade. A agricultura faz parte do legado ancestral dos povos, bem como sua forma de cultivo, de plantio e de preservação das naturezas: ambiental e humana.

As transições agroecológicas são alimentos ao ser humano, por isto que não se vive melhor se não tiver um bom alimento, se não tiver uma boa comida na mesa. Mesmo, tendo ciência que alimentar se tornou para muitos uma atividade econômica, pois com ela veio a escassez, e com isso, veio a fome estimulando o “espírito de competição” e fortalecendo o poder econômico.

Os conhecimentos empíricos e científicos fazem parte de uma rede de comunicação que é para serem transmitidos, e assim, contribuir na melhoria da produtividade agrícola considerado como o meio mais eficaz de combater a pobreza, é o principal caminho para sair da pobreza. Os percursos que envolvem as práticas e os processos educativos colaboram não somente com o conhecimento, mas produz alimentos saudáveis e garante a sustentabilidade nos agroecossistemas do mundo.

Quando se fala em transição agroecológica, necessariamente devemos nos inserir neste olhar, pois estamos sim vivendo um tempo em transições agroecológicas sejam das mentes e, também, nas práticas de cultivo de produção alimentar para subsistência do mundo. Não existe transição quando se refere sobre comportamento humano, se não for através das práticas educacionais que experimentam formas e contextos de ver outros mundos na epistemologia e na práxis de suas mudanças e principalmente nos seus impactos.

Foram observados alguns avanços quando se fala efetivamente sobre a transição agroecológica nos espaços territoriais das Escolas Agrícolas, nos Assentamentos de Reforma Agrária coordenados pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais (MST) e algumas formações e incentivos em forma de projetos por parte das instancias governamentais: Federal, Estadual e Municipal, no entanto, ainda muito timidamente.

Quanto aos agricultores e agricultoras do meio rural e que fazem parte da agricultura familiar, a transição tem impactado na vida destes promovendo além de novos olhares, produzindo uma alimentação saudável e sustentável. Ademais sendo possível obter a certificação orgânica podendo negociar e

comercializar não somente produtos, mas alimentos ricos em vitaminas, sem o composto de produtos químicos tão prejudicial à vida humana e aos ecossistemas. A informação leva também a se tornarem seus próprios padrões, sem a necessidade de interventores nas negociações dos alimentos.

A experiência relatada no Assentamento Terra Vista tem sido mais uma das inúmeras tentativas de se fazer a transição agroecológica no Brasil, sabe-se que tem encontrado inúmeros impactos causados de forma positiva no sistema ambiental, bem como barreiras pelo sistema de produção capitalista, entretanto acredita-se que é possível haver o diálogo entre as diversas formas de agriculturas existentes.

Coube aos processos educativos a empreitada de construir formas e maneiras de comunicação e transmissão para disseminar as técnicas utilizadas na transição agroecológica, como também promover ações teórica e práxis que partilhem das metodologias participativas para se chegar as feiras orgânicas, a agricultura familiar e de tantas outras formas e práticas agroecológicas.

A mudança que vem acontecendo diante do real cenário para agricultura é de grande importância para decisões futuras, mas infelizmente percebe-se que o quadro político atualmente não tem colaborado para os avanços no setor das ciências agrárias brasileira, principalmente quando se fala da população rural e do campo atendidas pelas políticas públicas em outro momento pretérito vivenciado no Brasil.

Neste contexto dialógico onde tudo tem seu tempo, como ensinam os mais velhos das comunidades tradicionais quando dizem que o Tempo é o senhor de tudo, pois para eles Tempo faz parte da cosmologia do sagrado. Ademais, acredita-se que esta transição agroecologia já vem acontecendo nos diversos territórios e espaços de construção e formação agrícola, como também já vem acontecendo nos espaços de territórios indígenas, nas comunidades tradicionais e nos campos agrícolas através das mãos dos agricultores e agricultoras que já adquiriram uma consciência ambiental e já se apropriaram, por meio de processos educativos, que outras agriculturas são possíveis.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª ed- São Paulo, ed Expressão Popular, 2012 400 p.

BARROS, E. R.; JORDÃO, E. M. **Cultivando Saberes: Um Caminho para Transição Agroecológica**. Ver. Bras. de Agroecologia/ nov, vol. 4 nº 2, 2009.

BOFF, L. Ecologia integral. **A grande novidade da Laudato Si'**. (Entrevista – Leonardo Boff), 2015. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/eco-logia-integral-a-grande-novidade-da-laudato-si-nem-a-onu-produziu->

um-texto-desta-natureza-entrevista-leonardo-boff/. Acessado em: nov./2019.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia: Aproximando Conceitos com a Noção de Sustentabilidade**. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). *Sustentabilidade: Uma Paixão em Movimento*. Porto Alegre: Sulina, 2004.

CAPORAL, F. R.; **Lei de ATER: exclusão da Agroecologia e outras armadilhas**. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* - set./dez.2011.

CAPORAL, F.R. E Costabeber, J.A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA: SAF: DATER-IIICA. 2004.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. **VI Plano Diretor da Embrapa 2014-2034**. Brasília, DF, 2015. 24p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-depublicacoes/-/publicacao/1025506/vi-plano-diretor-da-embrapa-2014-2034>>. Acessado em: nov./2019.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Agricultura Familiar e a difusa conceituação do termo. Embrapa Hortaliça. Hortaliças*, Ano III - Número 14 Setembro-Dezembro de 2014.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Capítulo 1 – **Bases Conceituais da Agroecologia. Marco Referencial em Agroecologia**. Grupo de Trabalho em Agroecologia. Fevereiro de 2006.

FAO. **Statistical Yearbook 2013**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep>. Acesso em: nov./2019.

MACHADO, L. C. P.; **Dialética da Agroecologia**. 1 ed- São Paulo: Expressão Popular, 2014,360p.

MEDEIROS, C. A. BARBOSA. **Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade** – resultados de atividades 2009|2010 / Editado por Carlos Alberto Barbosa Medeiros, Flávio Luiz Carpena Carvalho, André Samuel Strassburger – Brasília, DF: Embrapa, 2011. 295p.

NORDER L. A. e VENTURA M. U. Percepção social sobre transição agroecológica e extensão rural em assentamentos no Norte do Paraná e no Pontal do Paranapanema. **Revista Espacios**. vol. 38, p. 16, ano 2017, Número 6. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n06/17380615.html>.

TEIA DOS POVOS. **Carta da VI Jornada de Agroecologia da Bahia**. 2019.

Disponível em: <http://teiadospovos.com.br/agroecologia/carta-da-iv-jornada-de-agroecologia-da-bahia-2019-teia-dos-povos/>. Acessado em: nov./2019.

## **SOCIO-EDUCATIONAL PROCESSES AND AGROECOLOGICAL TRANSITION: LINKING THEORETICAL-PRACTICAL CONCEPTIONS**

**ABSTRACT** – This work brings an approach to socio-educational processes and agroecological transition. The theoretical basis is based on the authors Altieri (2012); Costabeber (2004)\*; Machado (2014); Caporal (2008); Pacifico and SoGlio (2010). The Terra Vista Settlement, in Arataca, Bahia, served as an empirical basis for the authors to associate theoretical conceptions, based on the practices of settled farmers and thus analyze whether the socio-educational processes experienced by the settled families are drivers of the agroecological transition or not. Therefore, we start from the hypothesis that the agroecology transition is only possible when there is the effective participation of the actors, through socio-educational processes. In this sense, an ecologically based agriculture requires the assimilation by social actors and the appropriation of the instruments for its realization, understanding participation as the main tool of social processes of change. In this sense, educational processes are of fundamental importance, as Costabeber (1998) emphasizes for the construction of Agroecological knowledge and thus effecting the agroecological transition. The experience of the Terra Vista Settlement has demonstrated, in practice, the importance of socio-educational processes for the agroecological transition.

**KEYWORDS:** Agroecological; Participatory methodologies; Educational Processes.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas 134, 168

Abiótico 21, 30, 31, 164

Acerola 102-109, 112-121, 137

Ácidos graxos 72

Adubação 27, 28, 36, 41, 42, 57, 58, 69, 79, 82, 83, 102, 105, 109, 110, 112, 114, 160, 166, 167, 183

Agrária 49, 116, 119, 170, 171, 175-177, 179, 181, 182, 184, 185

Agrícolas 11, 15, 21, 27, 29, 33, 37, 39, 45, 46, 67, 69, 71, 74, 80, 83, 84, 89, 92, 93, 102-106, 112, 114, 120, 147, 149-151, 157, 163, 164, 166, 178, 184, 185

Agricultura 9, 11, 12, 15, 16, 18-21, 23-25, 30, 32-34, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 47, 49, 51, 54, 55, 59, 67, 68, 71-75, 79, 84-89, 91, 97, 100, 102-107, 109, 111-119, 121, 123, 127, 130, 136-138, 140-144, 146, 147, 150, 152, 154, 156-167, 170-172, 174-179, 182-186, 191, 192

Agroalimentares 12, 16, 18-20, 24-26, 30, 191

Agrobiodiversidade 17-21, 25-27, 29, 34, 36, 37, 51, 136, 156-159, 169, 172

Agroecológica 7, 11-17, 21, 25, 29, 32, 34, 36, 38, 39-41, 48, 49, 51-53, 55, 57, 66, 69-71, 73, 75, 80, 81, 84, 87, 98, 102-104, 109, 111-115, 118, 120, 122-124, 128, 130-132, 134-136, 140-142, 144-149, 153-156, 159, 161, 163-165, 169-171, 173-187, 191

Agroflorestal 21, 24, 25, 27, 29,

180

Agrotóxicos 36, 38, 41, 43, 55, 57, 75, 83, 84, 97, 105-107, 109, 112, 114, 131, 136, 137, 160, 161, 165, 167, 176, 180

Água 11, 20, 29-31, 37, 42-44, 53-55, 58-62, 64, 65, 74-80, 82, 84, 85, 88-98, 100, 106-108, 114, 119, 120, 129, 130, 138, 141, 150, 164, 165, 167, 169, 175, 180, 191

Alimentação 19, 23, 29, 30, 72, 73, 104, 110, 116, 143, 157, 176, 179, 184

Alternativa 11, 16, 18-20, 23, 24, 32, 33, 36-41, 43, 48, 56, 65, 71, 73, 74, 82, 83, 85, 87, 102, 114, 133, 134, 140, 143, 144, 147, 150, 158, 160, 165, 166, 168, 172

Ambiente 11, 12, 18, 20-22, 24, 29, 30, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 46, 53, 55, 56, 57, 59, 66, 71, 73, 74, 79, 80, 83, 97, 100, 102, 107, 118, 119, 122, 131, 132, 138, 143, 150, 157, 161, 162, 164, 165, 167, 176, 181, 191

Amendoim 44, 81

Analogia 26

Animais 21, 57, 58, 107, 143, 157, 175

Antifúngicas 104

Armadilhas 59, 60, 186

Armazenagem 92

Arquitetura 26, 32, 178

Artificial 32, 38, 41, 159, 165

Assentamento 71, 163, 170, 174, 176, 178-186

Astrologia 178

Aves 19, 23, 90, 96

Aviário 167

## B

Banana 58, 71, 72, 75-78, 81, 82, 85-87, 176

Berços 43

Biocombustível 177

Biodinâmica 25, 159, 160, 171

Biodiversos 15, 16, 18-20, 22, 24, 25, 28-30, 32-34

Biológico 21-23, 25, 30, 33, 36, 45, 47, 60, 75, 78, 80, 81, 83, 107, 133-135, 139, 150, 153, 162, 164, 166

Biomassas 19

Bioquímico 162

Bovino 43, 82, 86

Brasil 36-38, 40, 53, 54, 56, 58, 61, 62, 68, 88, 103, 122, 124, 125, 127, 131, 137, 156, 162, 165, 169, 171

## C

Cacau 176, 179-183

Calagem 57, 105

Cálculo 88, 93

Campo 9, 14-17, 29, 39, 45, 49, 73, 74, 77, 80, 88, 92, 93, 100, 111, 118, 119, 122, 136, 144, 149, 152, 158, 177, 181, 184, 185

Carbamato 105, 107,

Cebola 17, 135, 142, 144-150, 152-154

Cenário 25, 124, 175, 176, 180, 185

Chocolate 181-183

Ciclo 24, 30, 43, 47, 75-78, 82, 99, 108, 109, 118, 126, 128, 129, 169

Ciências 21, 116, 119, 154, 160,

177, 178, 181, 185, 191, 192

Citricultura 92

Climáticas 30, 31, 41-43, 50, 72, 73, 90, 105, 106, 129, 130, 138, 139, 162-164

Cloreto 105, 106

Coco 16, 17, 34, 36, 53-55, 58, 60-70, 88, 102, 122

Cocoicultura 54, 55, 62, 66, 69

Combustível 54, 157

Commodities 37, 93, 103, 178

Compostagem 45, 57, 82, 110

Concepções 14, 17, 28, 174, 177

Condições 12, 24, 29-31, 38, 41-45, 74, 75, 77, 83, 104, 111, 112, 127, 129, 130, 135, 136, 138, 149, 151, 158, 162, 164, 169

Consórcios 21, 71

Construção 12, 26, 33, 56, 73, 123, 143, 144, 149, 154, 166, 174, 179, 182, 185, 186

Consumida 36, 48, 72, 93, 94, 95, 146

Convencional 24, 29, 36, 37, 38, 40-42, 45, 46, 48, 53-55, 56, 63-65, 84, 88-90, 96, 102-106, 108, 110, 113, 114, 120, 123, 127, 136, 142, 148-152, 158-160, 163-165, 167, 169, 175, 177, 179

Cooperativas 111, 162, 171

Correção 23, 57, 167

Corredores 45, 166

Cotação 64

Crédito 23, 32, 159

Crítico 96, 159

Crônicas 104

Cultivo 11, 15, 17, 24, 26-28, 36-47, 49, 50, 53-55, 57-59, 61, 62,



65-69, 71, 72, 76, 77, 80, 81, 83-85, 87, 89, 92, 102-110, 112-114, 116, 119, 122, 124, 127, 128, 130, 132, 133, 135, 136, 138-140, 142, 144-146, 149, 150, 152, 153, 157, 159, 161-163, 165-167, 169, 177, 184, 191

## D

Danificar 168  
Daninhas 24, 69  
Déficit 46, 62, 86, 89, 129, 164  
Degradação 36, 40, 56, 79, 143, 147, 180  
Desafios 17, 34, 48, 73, 104, 140, 142, 144-146, 154  
Desenhos 18-21, 23, 26, 29-32  
Dialogar 32, 176, 177  
Dieta 38, 72, 81, 82, 104  
Dificuldades 11, 16, 23, 32, 37, 39, 53, 61, 102  
Dimensão 17, 19, 142, 144  
Doenças 23, 33, 40, 41, 43-48, 50, 51, 57, 59, 62, 68, 69, 75, 77, 83, 86, 97, 104, 107, 129, 135, 136, 153, 162, 165-168, 171, 172

## E

Ecologia 69, 73, 76, 150, 157, 165, 171, 177, 185, 192  
Ecossistema 24, 30, 32, 56, 74, 78, 123, 135, 143, 162, 180, 181, 185  
Educação 14, 33, 93, 113, 175, 177, 179, 181, 183, 191, 192  
Eliminação 22, 29, 57, 134, 162  
Embrapa 29, 32-34, 49-51, 62, 66-69, 72, 74, 85-87, 99, 103, 105, 106-108, 116, 117, 127, 137, 138-140, 148, 154, 156, 158, 171-173, 175, 186

Empobrecimento 147  
Emprego 37, 39, 43, 62, 83, 84, 147, 152, 167, 168  
Energia 110, 177, 191  
Engarrafada 61  
Erosão 20, 24, 42, 74, 80, 81, 135, 160, 167, 175, 179  
Ervas 80, 81, 82, 133  
Escola 61, 159, 178, 184, 191  
Espécies 22, 23, 25-31, 34, 45, 46, 81, 84, 114, 119, 133, 157, 166, 168  
Estratégias 20, 23, 24, 30, 31, 33, 34, 81, 103, 110, 112, 123, 137, 153, 175  
Evolução 25, 55, 109, 120, 125-127, 164  
Exclusão 18, 20, 160, 161, 175, 186  
Exigências 8, 25, 31, 41, 161, 169  
Êxodo 84, 103, 143, 160, 175  
Exóticas 30, 37, 157  
Exportação 38, 46, 51, 54, 55, 62, 63, 66, 88-90, 92, 96, 97, 101, 122-125, 128, 137, 176, 177

## F

Fábrica 54, 182  
Familiar 24, 29, 33, 34, 86, 91, 93, 103, 104, 109, 111-116, 118, 120, 142, 143, 146, 149, 152-154, 160, 162, 163, 171, 172, 175-179, 182, 184-186, 192  
Fator 19, 21, 25, 30-32, 37, 39, 40, 57, 66, 77, 106, 114, 123, 124, 128, 130, 132, 136, 148, 151, 153, 159, 161, 164, 172  
Fauna 79, 166, 182  
Fazenda 39, 179-181  
Fenotípica 164



Fertilização 27, 36, 38, 42, 43, 47, 48, 159

Fisiológico 167

Fitomassa 81, 82

Fitopatógenos 44

Fixação 19, 22, 29, 44, 58, 81, 109

Flora 41, 46, 48, 80, 108, 128, 134, 165, 175, 182

Flores 19, 20, 23, 26, 28, 33, 41, 44-46, 69, 76, 128, 129, 143, 157, 166, 167, 170, 181, 183

Floresta 11, 19, 20, 23, 26, 28, 33, 69, 143, 157, 166, 170, 181, 183

Fome 11, 21, 72, 98, 122, 136, 142, 159, 176, 179, 184

Formicida 105-107,

Forragem 29

Fotoperíodo 128

Fruticultura 49-51, 69, 84, 85, 87-90, 92, 96, 99, 113, 115, 118, 119, 140, 170, 191

Frutíferas 30

Funcionários 109, 111, 112

## G

Gaúcha 162, 163, 171

Gelatina 104

Genético 19, 33, 157, 159, 173

Gerações 9, 84, 169, 176

## H

Herbicidas 167

Hídrica 41, 44, 58, 88-90, 92, 93, 97-100, 108, 129, 138, 139

Histórico 114, 159, 160, 165

Homogênea 57, 82

Hortaliças 66, 69, 87, 112, 116, 124, 138, 146, 186

Hortas 183

Humana 28, 59, 72, 74, 104, 106, 116, 131, 152, 157, 161, 166, 177, 184, 185, 191, 192

## I

IBGE 50, 68, 72, 86, 94, 95, 99, 117, 124, 126, 127, 139, 150

Implementação 23,

Indução 41, 46, 48, 165

Infecções 103, 169

Infestação 47

Inovadoras 19, 30, 111, 177

Insetos 19, 22, 23, 45, 47, 59, 75, 83, 107, 114, 119, 132-135, 150, 166, 168

Insumos 23, 24, 26, 29, 31, 32, 37, 39, 40, 45, 56-59, 61, 62, 74, 75, 77, 84, 103-106, 111, 112, 114, 131, 136, 142, 143, 147-149, 152, 159-161, 164, 165, 167, 168, 175, 179

Internacional 39, 48, 53, 63, 68, 85, 86, 92, 93, 100, 122, 124, 162, 171, 176

Invisível 16, 88-90, 96

Irregulares 16, 53

Irrigada 12, 16, 85, 88-92, 94-97, 104, 113

## J

Janelas 46

## L

Laranjas 104

Lavoura 20, 23, 33, 40, 58, 69, 75, 107, 112, 182

Legado 176, 184

Leguminosas 19, 22, 44, 45, 58, 81, 109, 110

Lenhoso 54

Levantamento 37, 55, 68, 94, 124, 145, 146, 149, 158, 159  
Luta 12, 111, 117, 179

## M

Manejo 21, 23, 26-29, 32, 33, 36-51, 53, 56, 57, 59, 62, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 83-87, 92, 93, 98, 102-104, 109, 110, 112-114, 116, 118, 123, 124, 131, 132, 135, 137-141, 143, 147, 149, 150, 153, 156, 158, 164-169, 171, 175, 191  
Manga 36-41, 43, 44, 46-51, 87-90, 92, 94-96, 98-100, 118, 176  
Máquinas 28, 84, 110, 143, 147, 148, 159  
Mata 28, 179, 180, 182  
Maturação 54, 76, 129  
Medicinais 157  
Melancia 135, 176  
Melão 122-132, 134-140  
Melhoramento 77, 159  
Mercado 10, 25, 29-31, 37, 39, 41, 42, 48, 49, 53-55, 61-67, 69, 77, 89, 91, 92, 95, 97, 103, 111, 114, 122-124, 136, 140, 142, 147, 148, 151-153, 158, 172, 176, 191  
Microrganismos 45, 79, 109, 157  
Minerais 42, 72, 78, 104  
Monocultura 40, 55, 73, 97, 131, 135, 143, 147, 159, 165, 177  
Mudas 42, 82, 157, 181, 182  
Município 72, 89, 91, 92, 94, 98, 100, 116, 147, 148, 154, 162, 176

## N

Nacional 38, 51, 53, 54, 62, 66, 67, 86, 98, 100, 103, 117, 122, 124, 127, 137, 140, 147, 158, 161, 175, 177, 182

Natural 19, 22, 23, 26, 28, 31, 43-45, 58, 62, 80, 83, 86, 90, 109, 110, 112, 132, 160, 165, 166, 168, 170

Nematoides 78, 104

Nitrogênio 42, 44, 57, 58, 68, 109, 117, 120, 141

Nordeste 38, 58, 61, 62, 66, 68, 69, 89-91, 96, 108, 122, 124, 126, 127, 130, 136, 137, 139, 142, 144, 147, 163

Nutricional 31, 34, 40, 42, 57, 73, 83, 104, 113, 116, 162, 178

Nutrientes 19, 22, 24, 41, 42, 44, 45, 57, 59, 77, 79-83, 86, 109, 110, 115, 129, 130, 135, 164, 166, 167

## O

Orgânica 15, 22, 23, 25, 27, 34, 36-43, 45, 47-49, 51, 53, 55-57, 59, 65-67, 69, 71, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 87, 102, 103, 105, 106, 109, 110, 112-120, 122-124, 130, 136, 142, 146-148, 150, 152-154, 156-158, 160-172, 183-185, 191

## P

Paisagem 19, 28, 32, 75, 157, 166, 180

Papel 11, 23, 31, 79, 81, 84, 151, 152, 159, 175

Paradigma 11, 12, 48, 71, 74, 96, 97, 112, 144, 150, 151, 153, 171, 175, 177, 183

Pecuária 11, 19, 20, 23, 30, 33, 39, 49, 118, 137, 161

Peculiaridade 136

Perene 16, 28, 31, 37, 53, 56, 58, 85, 166, 167

Pesquisa 9, 14, 15, 21, 23, 24, 26, 29, 34, 37, 41, 47-51, 66, 68, 69,

72, 73, 77, 85, 88, 91-94, 98, 103, 104, 109, 113, 116-118, 124, 136, 142, 145, 146, 148, 152-154, 159, 167, 175, 177, 186, 191, 192

Pilares 19, 32

Planejamento 19-21, 25, 26, 29-31, 40, 43, 77, 100, 109, 112, 132, 136, 161

Plantas 19-28, 31, 33, 41-47, 57-59, 69, 75-77, 79-83, 85, 104, 107, 109, 112, 130, 133-135, 157, 160, 164-167, 171, 183

Pobreza 11, 86, 176, 184

Policultivos 36, 45

Políticas 23, 32, 41, 62, 91, 100, 109, 114, 120, 142, 151, 152, 159, 164, 175, 185, 191

Polpa 54, 103, 104

Pomares 163, 166

População 11, 21, 29, 37, 38, 59, 73, 74, 83, 84, 89, 92, 97-99, 166, 175, 179, 183, 185

Potássio 45, 46, 105, 106, 116, 141

Potencialidades 55, 61, 112

Pragas 21, 23, 32, 33, 40, 41, 43-48, 50, 51, 57, 59, 62, 67, 75, 77, 81, 83, 84, 86, 87, 97, 130, 132-135, 137, 139, 143, 150, 153, 160, 162, 164-168

Práticas 21, 23, 29, 36, 38-45, 47, 51, 56, 62, 69, 71, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 84, 87, 97, 98, 104, 105, 109, 111, 112, 116, 118, 123, 131, 143, 144, 147, 150-154, 160, 161, 164, 165, 167, 169, 174, 176, 177, 179-185

Preço 39, 40, 46, 53, 55, 61-67, 69, 114, 130, 142, 148, 149, 151, 159, 165

Preparação 92, 109, 181

Preservação 22, 30, 48, 56, 57, 59, 81, 84, 123, 135, 152, 153, 163, 180, 182, 184

Processos 15, 17, 27, 39, 40, 41, 43, 56, 68, 74, 75, 80, 81, 82, 92, 106, 107, 109, 117, 123, 138, 152, 164, 166, 171, 174-178, 182, 184, 185

Produção 11, 12, 14-34, 36-44, 46-51, 53-58, 61, 62, 66-69, 71-73, 75-78, 80, 83-86, 88-90, 93-100, 102-104, 106, 108-119, 122-125, 127, 128, 130, 135-139, 142, 143, 146-150, 152-154, 156-172, 175-178, 184, 185, 191

Produtor 9, 15, 21, 23, 31, 36-39, 47, 48, 51, 53-58, 62, 64-66, 69, 72, 73, 75, 77, 81, 82, 84, 91, 92, 101, 103, 104, 108-110, 114, 122, 124-127, 130, 131, 134, 142, 144, 147, 149, 151, 152, 161, 162, 163, 167, 172

Propriedades 38, 42, 46, 71, 79, 104, 110, 135, 136, 157

Proteínas 72, 104, 110

Públicas 14, 23, 32, 41, 91, 97, 100, 109, 114, 142, 151, 152, 159, 185, 191

## Q

Qualidade 11, 13, 19, 20-23, 30, 31, 39, 42, 44, 48, 56-58, 62, 66, 67, 73, 75, 77-79, 84, 96, 104, 107, 109-111, 113, 119, 126, 128, 129, 137, 150, 153, 158, 163, 164, 176

## R

Raça 178

Radiação 26, 30, 31, 103

Radicular 25, 31, 45, 129, 130

Raízes 26, 31, 44, 76, 79, 81  
 Real 96, 111, 185  
 Reciclagem 24, 29, 59  
 Reforma 175, 176, 179, 182, 184  
 Refrigerantes 66, 104  
 Região 14, 34, 37-39, 44, 45, 48-51, 61, 72, 76, 84, 89-93, 96-98, 100, 104, 108, 113-115, 120, 122, 124, 126, 127, 129, 147, 148, 158, 160, 162, 179, 180  
 Religião 178  
 Renda 24, 26, 29, 34, 37, 58, 65, 66, 82, 84, 112, 147, 150, 165, 175  
 Rentabilidade 11, 17, 115, 118, 142, 144-146, 148, 149, 152  
 Resiliência 21, 75, 161  
 Revolução 19, 33, 37, 102, 103, 108, 130, 143, 154, 159, 175  
 Rio 16, 32, 34, 43, 54, 61, 66, 78, 85, 88-91, 96, 100, 116, 119, 120, 124, 127, 137, 139, 148, 158, 162, 171, 172, 179, 182, 191  
 Roças 182, 183  
 Roedores 19, 23  
 Rurais 11, 23, 48, 89, 152, 157, 175, 177, 184

## S

Saberes 14, 123, 144, 152, 153, 157, 175, 177, 183, 185  
 São Francisco 12, 16, 36, 37, 52, 72, 79, 88-91, 96, 98, 101-105, 163  
 Saúde 21, 59, 66, 74, 75, 78, 84, 86, 107, 113, 116, 118, 131, 152, 153, 161-163, 178, 179  
 Segurança 15, 25, 34, 71, 73, 88, 92, 97, 114, 143, 163, 178, 179  
 Semiárido 14, 29, 34, 48, 50, 72,

76, 84, 85, 87, 89, 90, 96, 99, 105, 108, 110, 117, 120, 128, 137, 138, 141, 144, 147, 154, 191, 192  
 Serra 112, 115, 162, 163, 171, 182  
 Sertão 13, 29, 38, 89, 90, 119  
 Serviços 21, 24, 26, 73, 75, 78, 79, 148, 150, 177  
 Sistema 11, 12, 14-16, 18-34, 36, 39-42, 45-51, 55-59, 67-69, 71-75, 77, 78, 80, 81, 83-85, 89, 90, 92, 94, 97, 99, 102-104, 107-113, 115-120, 123, 129, 135, 138, 139, 142-145, 147-149, 153, 154, 156, 157, 160, 161, 163-169, 175-178, 180, 181, 185, 191  
 Social 11, 14, 15, 19, 21, 26, 30, 40, 52, 59, 65, 71, 73, 87, 90, 91, 96, 97, 102, 103, 109, 111, 112, 114, 120-122, 141, 143, 147, 151-153, 161, 162, 164, 165, 168, 175, 186, 187, 191  
 Socioeducativos 15, 17, 174, 175  
 Solar 30, 31, 81, 103, 108, 129, 177  
 Solos 29, 42, 62, 79, 80, 120, 129, 130, 147, 149, 158, 159, 175  
 Soluções 18, 32, 73, 109, 111, 130  
 Sorvete 104  
 Suco 104, 158, 162, 163  
 Superfosfato 105, 106  
 Sustentabilidade 17, 19, 21, 24, 34, 37, 40, 47, 56, 71, 73, 74, 79, 80, 83, 84, 90, 92, 93, 96, 97, 102, 112, 115, 120, 123, 142-147, 150, 151, 153, 157, 159, 164, 165, 175, 182, 184, 186  
 Sustentável 13, 15, 18-21, 23, 24, 26, 28-34, 36-38, 41, 48, 53, 55, 58, 67-69, 72-74, 84, 87, 90, 96, 98, 102, 103, 111, 115, 117, 118,

123, 124, 137, 138, 143, 150-154, 156, 158, 162, 166, 170, 171, 175, 178, 184-186, 191

## T

Tecnologia 14, 16, 19, 20, 24, 33, 36-41, 47, 48, 55, 61, 71, 74, 75, 84, 86, 92, 107, 112, 118, 137, 150, 158, 159, 165, 172, 175, 176, 191

Teórico 17, 74, 158, 162, 174

Terra 11, 14, 25, 42, 72, 77, 78, 80, 88, 112, 114, 131, 148, 159, 160, 171, 174, 176-182, 184, 185, 187

Território 13, 14, 25, 26, 75, 84, 89, 90, 96, 97, 152, 156-158, 177-180, 182, 183, 185, 191, 192

Texturas 129

Toxicidade 106, 107, 131

Trabalho 12, 18, 20, 25, 29, 30, 36, 37, 48, 53, 55, 72, 80, 82, 90, 93, 102-104, 108, 111, 112, 119, 120, 123, 124, 132, 136, 144-146, 148-153, 156, 158, 159, 168, 174-176, 179, 186

Tradicionais 38, 67, 91, 109, 143, 161, 175-177, 185, 192

Transição 11-14, 16, 17, 21, 29, 32, 36-38, 40, 41, 45, 48, 49, 51, 53, 55-57, 66, 69, 71, 75, 84, 85, 102-104, 109, 111-115, 118, 120, 122-124, 127, 130-132, 134-136, 140, 142-150, 152-154, 156, 158, 159, 161, 163-165, 169, 170, 174-179, 181, 183-186

Transposição 16, 88, 90, 96, 98, 100

Tratores 80

Triclorfon 105, 107, 120

## U

Urbanas 88, 89, 177

Ureia 105, 106, 117, 118, 120

Uva 87-90, 92, 94-96, 99, 156, 158, 161-163, 165, 168, 169, 171, 172, 176

## V

Variações 61, 63

Vegetais 28, 30, 34, 41, 47, 57, 60, 72, 82, 83, 104, 130, 139, 157, 164, 165, 168

Videiras 17, 156, 158, 163, 168

Vinhedos 161, 163, 167

Vinho 99, 158, 161-163, 170-172

Virtual 88-90, 92-96, 98-101

Virtude 103

Vista 14, 19, 22, 37, 47, 83, 88-91, 94, 136, 147, 158, 164, 174, 176, 178-182, 184, 185, 187

Viticultura 156, 158, 159, 161-163, 170, 171

Volume 28, 39, 49, 51, 61, 65, 72, 88-90, 93-97, 99, 101, 147, 171

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **Jairton Fraga Araújo**

Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal da Bahia no ano de 1982, realizou especialização em Tecnologia de Produção de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas no RS no ano de 1986 e cursou mestrado em Agronomia na área de Fruticultura Tropical pela Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia no ano de 1990. Em 2007, concluiu o curso de doutorado em Agronomia na área de Horticultura pela UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2007). Atualmente é professor Pleno da Universidade do Estado da Bahia onde ministra as disciplinas Agroecologia e Manejo e Conservação do Solo e da Água. Exerceu entre dezembro de 2012 a Março de 2014 a Coordenação do Colegiado de Curso de Engenharia Agrônômica da UNEB em Euclides da Cunha no Campus XXII. Foi diretor do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS/UNEB nos períodos de 2002/2004; 2014/2016 e 2016/2018. Exerceu a função de assessor da Prefeitura de Juazeiro entre 01/2004 a 07/2004 e de Secretário de Agricultura, Desenvolvimento Rural e Meio-Ambiente entre janeiro de 2009 a março de 2010. Foi consultor da Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia para o projeto Ponto Novo. Implantou e exerce a função de coordenador do Centro de Agroecologia, Energias Renováveis e Desenvolvimento Sustentável - CAERDES da UNEB/DTCS-III é pesquisador da área de agricultura orgânica, agroecologia e fitotecnia de cultivos irrigados. É professor das disciplinas Agroecologia, Agriculturas de Base Ecológica e Mercados e Transições Agroecológicas para Sistemas Agroalimentares e Coordenador do Doutorado Profissional em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial - PPGADT no âmbito da UNEB conforme portaria 334/2019, desde março de 2019 até o momento.

### **Edonilce da Rocha Barros**

Possui graduação em Serviço Social pela Universidade Católica do Salvador (1980), mestrado em Sociologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1992) e doutorado em Ciências Humanas, área de concentração Sociedade e Meio Ambiente, Linha de Pesquisa: Desenvolvimento, Conflitos e Políticas Públicas, pela Universidade Federal de Santa Catarina (2007). Atualmente é professora adjunta da Universidade do Estado da Bahia. Professora permanente do Programa de Mestrado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos (PPGESA) e do Programa de Doutorado Interinstitucional em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT/

UNIVASF/UFRPE/UNEB) . Diretora do Departamento de Ciências Humanas, campus III da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Atua principalmente com os seguintes eixos temáticos: Agricultura Familiar; História e Memória; Desenvolvimento Territorial; Convivência com o Semiárido Brasileiro; Mulheres; Comunidades Tradicionais; Associativismo e Cooperativismo e Gestão dos Recursos Naturais.

### **Luciano Sérgio Ventin Bomfim**

Com sólida experiência na Educação Básica, da Educação Infantil ao Ensino Médio (Secundário), tendo atuado não só na docência, mas na Coordenação Pedagógica e Orientação Educacional, possui graduação em Geografia pela Universidade Católica do Salvador (1982), graduação em Pedagogia pela Faculdade de Educação da Bahia (1986), graduação em DIREITO pela Universidade do Estado da Bahia (2010), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996) e doutorado em Filosofia - Universitaet Gesamthochschule Kassel (2000), com Pós-Doutorado em Ecologia Humana na Universidade Nova de Lisboa. Atualmente é Professor Titular da Universidade do Estado da Bahia. Tem experiência na área de Filosofia, com ênfase em Ecologia Humana, atuando principalmente nos seguintes temas: ecologia humana, ontologia humana, ser humano, alienação e ética em pesquisa. Atua nos Programas de Pós Graduação em Educação, Cultura e Território do Semiárido-PPGESA e no Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial-PPGADT.



## **Transições agroecológicas: evoluindo em sistemas produtivos**

[www.bookerfield.com](http://www.bookerfield.com)



[contato@bookerfield.com](mailto:contato@bookerfield.com)



[@bookerfield](https://www.instagram.com/bookerfield)



Bookerfield Editora







# **Transições agroecológicas: evoluindo em sistemas produtivos**

[www.bookerfield.com](http://www.bookerfield.com)



[contato@bookerfield.com](mailto:contato@bookerfield.com)



[@bookerfield](https://www.instagram.com/bookerfield)



Bookerfield Editora



ISBN 978-658992926-0



9

786589

929260