

Organizadores

Carla da Silva Sousa
Sayonara Cotrim Sabioni
Francisco de Sousa Lima



agroecologia

MÉTODOS E TÉCNICAS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

VOLUME 2



editora científica

Organizadores

Carla da Silva Sousa
Sayonara Cotrim Sabioni
Francisco de Sousa Lima

agroecologia

MÉTODOS E TÉCNICAS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

1ª EDIÇÃO
2021

VOLUME 2



editora científica

Copyright© 2020 por Editora Científica Digital

Copyright da Edição © 2020 Editora Científica Digital

Copyright do Texto © 2020 Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A281 Agroecologia [livro eletrônico] : métodos e técnicas para uma agricultura sustentável: volume 2 / Organizadores Carla da Silva Sousa, Francisco de Sousa Lima, Sayonara Cotrim Sabioni. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-87196-73-2

DOI 10.37885/978-65-87196-73-2

1. Educação ambiental. 2. Ecologia agrícola. 3. Agroecologia.
I. Sousa, Carla da Silva. II. Lima, Francisco de Sousa. III. Sabioni,
Sayonara Cotrim.

CDD 630.277

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download e compartilhamento desde que os créditos sejam atribuídos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.



editora científica

EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA

Guarujá - São Paulo - Brasil

www.editoracientifica.org - contato@editoracientifica.org

CORPO EDITORIAL

Editor Chefe

Reinaldo Cardoso

Editor Executivo

João Batista Quintela

Editor Científico

Prof. Dr. Robson José de Oliveira

Assistentes Editoriais

Elielson Ramos Jr.

Erick Braga Freire

Bianca Moreira

Sandra Cardoso

Arte e Diagramação

Andrewick França

Leonardo Higuti Borba

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior - CRB6/2422

Jurídico

Dr. Alandelon Cardoso Lima - OAB/SP-307852



editora científica

CONSELHO EDITORIAL

MESTRES, MESTRAS, DOUTORES E DOUTORAS

Robson José de Oliveira	Gevair Campos
<i>Universidade Federal do Piauí, Brasil</i>	<i>Faculdade CNEC Unaí, Brasil</i>
Eloisa Rosotti Navarro	Flávio Aparecido de Almeida
<i>Universidade Federal de São Carlos, Brasil</i>	<i>Faculdade Unida de Vitória, Brasil</i>
Rogério de Melo Grillo	Mauro Vinicius Dutra Girão
<i>Universidade Estadual de Campinas, Brasil</i>	<i>Centro Universitário Inta, Brasil</i>
Carlos Alberto Martins Cordeiro	Clóvis Luciano Giacomet
<i>Universidade Federal do Pará, Brasil</i>	<i>Universidade Federal do Amapá, Brasil</i>
Ernane Rosa Martins	Giovanna Moraes
<i>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil</i>	<i>Universidade Federal de Uberlândia, Brasil</i>
Rossano Sartori Dal Molin	André Cutrim Carvalho
<i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil</i>	<i>Universidade Federal do Pará, Brasil</i>
Edilson Coelho Sampaio	Silvani Verruck
<i>Universidade da Amazônia, Brasil</i>	<i>Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil</i>
Domingos Bombo Damião	Auristela Correa Castro
<i>Universidade Agostinho Neto, Angola</i>	<i>Universidade Federal do Pará, Brasil</i>
Elson Ferreira Costa	Oswaldo Contador Junior
<i>Universidade do Estado do Pará, Brasil</i>	<i>Faculdade de Tecnologia de Jahu, Brasil</i>
Carlos Alexandre Oelke	Claudia Maria Rinhel-Silva
<i>Universidade Federal do Pampa, Brasil</i>	<i>Universidade Paulista, Brasil</i>
Patricio Francisco da Silva	Dennis Soares Leite
<i>Faculdade Pitágoras, Brasil</i>	<i>Universidade de São Paulo, Brasil</i>
Reinaldo Eduardo da Silva Sales	Silvana Lima Vieira
<i>Instituto Federal do Pará, Brasil</i>	<i>Universidade do Estado da Bahia, Brasil</i>
Dalízia Amaral Cruz	Cristina Berger Fadel
<i>Universidade Federal do Pará, Brasil</i>	<i>Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil</i>
Susana Jorge Ferreira	Graciete Barros Silva
<i>Universidade de Évora, Portugal</i>	<i>Universidade Estadual de Roraima, Brasil</i>
Fabricio Gomes Gonçalves	Juliana Campos Pinheiro
<i>Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil</i>	<i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil</i>
Erival Gonçalves Prata	Cristiano Marins
<i>Universidade Federal do Pará, Brasil</i>	<i>Universidade Federal Fluminense, Brasil</i>
	Silvio Almeida Junior
	<i>Universidade de Franca, Brasil</i>



editora científica

CONSELHO EDITORIAL

MESTRES, MESTRAS, DOUTORES E DOUTORAS

- Raimundo Nonato Ferreira do Nascimento
Universidade Federal do Piauí, Brasil
- Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Brasil
- Carlos Roberto de Lima
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
- Iramirton Figuerêdo Moreira
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
- Daniel Luciano Gevehr
Faculdades Integradas de Taquara, Brasil
- Maria Cristina Zago
Centro Universitário UNIFAAT, Brasil
- Wescley Viana Evangelista
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
- Samylla Maira Costa Siqueira
Universidade Federal da Bahia, Brasil
- Antônio Marcos Mota Miranda
Instituto Evandro Chagas, Brasil
- Dennys Ramon de Melo Fernandes Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil
- Francisco de Sousa Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil
- Reginaldo da Silva Sales
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil
- Maria do Carmo de Sousa
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
- Mauro Luiz Costa Campello
Universidade Paulista, Brasil
- Sayonara Cotrim Sabioni
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil
- Ricardo Pereira Sepini
Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil
- Flávio Campos de Moraes
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil
- Sonia Aparecida Cabral
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, Brasil
- Jonatas Brito de Alencar Neto
Universidade Federal do Ceará, Brasil
- Moisés de Souza Mendonça
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil
- Pedro Afonso Cortez
Universidade Metodista de São Paulo, Brasil
- Julianno Pizzano Ayoub
Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil
- Cynthia Mafra Fonseca de Lima
Universidade Federal de Alagoas, Brasil
- Marcos Reis Gonçalves
Centro Universitário Tiradentes, Brasil
- Vitor Afonso Hoeflich
Universidade Federal do Paraná, Brasil
- Bianca Anacleto Araújo de Sousa
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil
- Bianca Cerqueira Martins
Universidade Federal do Acre, Brasil
- Daniela Remião de Macedo
Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, Portugal
- Dioniso de Souza Sampaio
Universidade Federal do Pará, Brasil
- Rosemary Laís Galati
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil
- Maria Fernanda Soares Queiroz
Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil



editora científica

CONSELHO EDITORIAL

MESTRES, MESTRAS, DOUTORES E DOUTORAS

Letícia Cunha da Hungria
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

Leonardo Augusto Couto Finelli
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

Thais Ranielle Souza de Oliveira
Centro Universitário Euroamericano, Brasil

Danielly de Sousa Nóbrega
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Brasil

Livia Fernandes dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Brasil

Liege Coutinho Goulart Dornellas
Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

Ticiano Azevedo Bastos
Secretaria Estadual da Educação de Minas Gerais, Brasil

Walmir Fernandes Pereira
Miami University of Science and Technology, Estados Unidos da América

Jónata Ferreira De Moura
Universidade Federal do Maranhão, Brasil

Camila de Moura Vogt
Universidade Federal do Pará, Brasil

José Martins Juliano Eustáquio
Universidade de Uberaba, Brasil

Gloria Maria de Franca
Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Carla da Silva Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Brasil

Mário Celso Neves de Andrade
Universidade Tiradentes, Brasil

Francisco Carlos Alberto Fonteles Holanda
Universidade Federal do Pará, Brasil



editora científica

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01

RESÍDUO DE PALMITO DE PUPUNHA: UMA PERSPECTIVA DE APROVEITAMENTO ALTERNATIVO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

Renata da Paixão Matos Souza; Francisco de Sousa Lima; Josué de Souza Oliveira; Manoel Aboboreira Neto; Egídio Bento dos Reis Júnior; Josielma da Silva Oliveira; Joyce Barreto de Jesus; Edna da Silva Monteiro; José Vitor Mafra dos Santos; Odevan Jesus dos Santos

DOI: 10.37885/210102682 13

CAPÍTULO 02

ASPECTOS RELEVANTES DA CACAUCULTURA NO SUL DA BAHIA: DO CACAU CERTIFICADO À FABRICAÇÃO DE CHOCOLATE

Yasmine Ohana Silva da Hora; Mailan Pereira dos Santos; Francisco de Sousa Lima; Maiana Nascimento de Jesus; Raíssa Lima da Cruz; Loreanne de Araújo Castelhana; João Daniel Argôlo Moreira; Victo Vieira de Moraes; Anderson Santos Alves

DOI: 10.37885/210102681 23

CAPÍTULO 03

FERTILIZANTE ORGÂNICO CLASSE D NA PRODUÇÃO DE ACALYPHA REPTANS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Lisiana Crivelenti Voltolini; Douglas Roberto Bizari; Rubismar Stolf

DOI: 10.37885/201202528 37

CAPÍTULO 04

MULTIPLICAÇÃO DE MATERIAL VEGETATIVO DA ARARUTA (MARANTA ARUNDINACEA) NO SÍTIO MATINHA, SERRARIA-PB

João Gomes Oliveira Neto; Juliana Ferreira de Lima; Alexandre Eduardo Araújo; João Batista Ferreira Silva; Alane Maiara de Sousa Moura

DOI: 10.37885/201202555 47

CAPÍTULO 05

PLANO DE MANEJO COMO MODELO DE INTEGRAÇÃO ENTRE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA

Walter Filho de Almeida Leal; Desirée Bridgitt de França Bernardo; Lorena de Moura Melo; Marcos Renato Franzosi Mattos

DOI: 10.37885/201202560 54

CAPÍTULO 06

COMPOSTAGEM ORGÂNICA E A FEIRA DA AGRICULTURA FAMILIAR DE SERRARIA-PARAÍBA

Juliana Ferreira de Lima; João Gomes de Oliveira Neto; Shirley Santos Monteiro; Alexandre Eduardo de Araújo; Dualyson da Silva Santos

DOI: 10.37885/201202522 67

SUMÁRIO

CAPÍTULO 07

CULTIVO DE CEBOLA EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

Tatiana Machado Cunha Mendoza; Cláudio Becker; Marco Antonio Pino Benamú; Paulo Elias Borges Rodrigues; Leandro Fernandes Mendes; Ruben Manuel Sosa Cruz

DOI: 10.37885/201202428 75

CAPÍTULO 08

PRODUÇÃO DA ALFACE ROXA SOB EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE EXTRATOS DE ALGAS MARINHAS EM AMBIENTE PROTEGIDO

Jonathan dos Santos Viana; Gabriel Silva Andrade; Luiz Fabiano Palaretti; Susany Gomes Marques; Artur Felipe Carneiro Souza; Keyse Cristina Mendes Lopes

DOI: 10.37885/201102239 98

CAPÍTULO 09

EFEITO DA APLICAÇÃO DE CÁLCIO E ENXOFRE NA SEVERIDADE DE BLUMERIA GRAMINIS F. SP. AVENAE

Nádia Macoski; Gislaine Gabardo; Djalma Cesar Clock; Giovani Mansani de Araujo Avila; Ana Kelly Chornobay

DOI: 10.37885/201202360 108

CAPÍTULO 10

ESTRUTURA VERTICAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA ZONA DA MATA RONDONIENSE

André De Paulo Evaristo; Emanuel Maia; Lucas Henrique Vieira Lenci; Anna Frida Hatsue Modro; Gilderlon Soares; Mirian Gusmão; Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro

DOI: 10.37885/201202616 118

CAPÍTULO 11

TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS: INCREMENTO DA RENDA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO PRÉ-ASSENTAMENTO DEMÉTRIO COSTA NA REGIÃO DE ILHÉUS-BA

Ramon de Oliveira Fontes; Sayonara Cotrim Sabioni; Paulo Menicucci Sabioni

DOI: 10.37885/201202558 128

CAPÍTULO 12

A AGROBIODIVERSIDADE PRESENTE NOS BANCOS DE SEMENTES FAMILIARES NO ALTO SERTÃO SERGIPANO

Lucas Oliveira do Amorim; Fernando Fleury Curado

DOI: 10.37885/210102707 147

SUMÁRIO

CAPÍTULO 13

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PARA CULTIVO DE CAFÉ ARÁBICA NA REGIÃO DE MONTANHAS DO ESPÍRITO SANTO

Dalila da Costa Gonçalves; Cleber Cássio Ferreira; Maurício Novaes Souza; Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi; Thiago Blunck Rezende Moreira; Dayvson Dandi Rodrigues; Ronald Assis Fonseca; Credigar Gonçalves Moreira; Alex Justino Zacarias; Isabel Inácio de Moraes Souza

DOI: 10.37885/210102715..... 160

CAPÍTULO 14

INFLUÊNCIA DA BORRA DE CAFÉ FRESCA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE RÚCULA COMO ALTERNATIVA DE FERTILIZANTE NA AGRICULTURA URBANA

Luciano Majolo; Deibson Teixeira da Costa; Camila Firmino de Azevedo

DOI: 10.37885/201102168 184

CAPÍTULO 15

DIVERSIDADE DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NA ZONA RURAL DE MURIAÉ, MINAS GERAIS, BRASIL

Beatriz Gonçalves Brasileiro; Viviane Modesto Arruda; Juliana Sena Calixto; Edivania Maria Gourete Duarte; Micheli Aparecida de Oliveira

DOI: 10.37885/210102729 191

CAPÍTULO 16

IMPACTO DE ABONOS ORGÂNICOS EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL (PHASEOLUS VULGARIS L.) EN LA COSTA PERUANA

Teodoro Ascensión San Román Suárez; Vilma Rocio Hualla Mamani; Amelia Wite Huaranga Joaquín

DOI: 10.37885/210102684..... 207

CAPÍTULO 17

TOXICIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-PIMENTA (LIPPIA SIDOIDES) SOBRE A MOSCA-BRANCA (BEMISIA TABACI)

Wiviane Fonseca Ribeiro; Madelaine Venzon; Fernanda Pereira Andrade; Rodrigo Soares Ramos; Maira Christina Marques Fonseca

DOI: 10.37885/210102732 221

CAPÍTULO 18

INDICADORES AGRONÔMICO/ECOLÓGICO E DE SOLO NA AVALIAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS ASSISTIDOS PELO PROJETO FLORESTAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ

Ana Beatriz Goes Maia Marques

DOI: 10.37885/210102734 228

SUMÁRIO

CAPÍTULO 19

DINÂMICA DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE AFÍDEOS ALADOS (HEMIPTERA: APHIDIDAE) EM HORTAS URBANAS

Miguel Alves Júnior; José Wilson Pereira da Silva; Gustavo Santos da Silva; Elison Freitas de Oliveira

DOI: 10.37885/210102748 244

CAPÍTULO 20

O MILHO E SUA FALA: O CORPO, A COMIDA E A VOZ: SOBRE A BOLEOMANCIA DO MILHO CRIOULO NA SERRA MAZATECA DE OAXACA E SUA VEGETALIDADE DISCURSIVA

Ana Paula Lino de Jesus

DOI: 10.37885/210102750 253

CAPÍTULO 21

ARTRÓPODES E MICROBIOTA DO SOLO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO DE PRODUÇÃO NO SEMIÁRIDO NORDESTINO, SIMÃO DIAS, SERGIPE

José Oliveira Dantas; Liamara Perin; Alba Rafaela de Andrade; Caroline Costa Barros; Franzone de Jesus Farias; Breno Freitas Menezes;

Vanessa Marisa Miranda Menezes; Agripino Emanuel de Oliveira Alves; Talita Guimarães Araújo-Piovezan

DOI: 10.37885/201202534 267

CAPÍTULO 22

DIAGNÓSTICO DE DUAS REGIÕES DO CERRADO EM MINAS GERAIS A PARTIR DOS FUNDAMENTOS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Tatiana Lima de Jesus; José Geraldo Mageste da Silva; Thelma Shirlen Soares; José Hortêncio Mota

DOI: 10.37885/201202550 282

CAPÍTULO 23

ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DOS PESTICIDAS NA CADEIA PRODUTIVA DE ALIMENTOS

Marcy Heli Paiva Rodrigues

DOI: 10.37885/201202374 292

SUMÁRIO

CAPÍTULO 24

PERFIL EMPREENDEDOR DE AGRICULTOR FAMILIAR EM AURORA DO PARÁ E A INTERFACE COM O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Olberdan Oliveira Moraes; Wenderson da Silva Rodrigues; Luciara de Moura Lobo; Brenna Thayane dos Santos Aguiar; Paula Cristiane Trindade; Kemeson Santos

DOI: 10.37885/201102267 308

SOBRE OS ORGANIZADORES 314

ÍNDICE REMISSIVO 315

“

Resíduo de palmito de pupunha: uma perspectiva de aproveitamento alternativo na alimentação humana

- | Renata da Paixão Matos **Souza**
- | Francisco de Sousa **Lima**
- | Josué de Souza **Oliveira**
- | Manoel **Aboboreira Neto**
- | Egídio Bento dos **Reis Júnior**
- | Josielma da Silva **Oliveira**
- | Joyce Barreto de **Jesus**
- | Edna da Silva **Monteiro**
- | José Vitor Mafra dos **Santos**
- | Odevan Jesus dos **Santos**

RESUMO

A pupunheira é uma planta produtora de palmito e frutos que garante rápido retorno econômico e vem despertando o interesse dos agricultores da região Sul da Bahia. No processo de beneficiamento para produção de palmito *in natura* ou em conserva, grande quantidade de biomassa constituída pela base da haste da palmeira e pelos toletes de palmito sem padrão comercial definido é considerada resíduo, sendo destinada à alimentação animal ou compostada para uso na agricultura. Contudo, devido ao baixo índice de escurecimento enzimático, bem como aos elevados teores de nutrientes e fibra solúvel, estudos devem ser implementados para verificar o potencial dessa biomassa para uso na produção de farinha e na fabricação de alimentos destinados à merenda escolar da zona rural. Nesse contexto, esta revisão objetiva apresentar um relato sobre a cultura da pupunha e a qualidade do resíduo de palmito, bem como, despertar no produtor o interesse para o melhor aproveitamento dos materiais orgânicos gerados nas fazendas e nas agroindústrias, de modo a transformá-los em produtos mais valorizados que aumentem o retorno econômico do cultivo da pupunha. Além disso, o aproveitamento desse resíduo poderá contribuir para a melhorar da qualidade da merenda em escolas rurais na região Sul da Bahia.

Palavras-chave: Palmito de Pupunha, Pães, Resíduo Orgânico.

A CULTURA DA PUPUNHA NO SUL DA BAHIA

A *Bactris gasipaes* Kunth é uma planta da família Arecaceae, conhecida como pupunha, pupunheira e pupunha verde-amarela (SALGADO; FERRARI; ENKE, 2020). É muito apreciada na alimentação humana, podendo ser destinada à produção de frutos ou palmito e apresenta potencialidade para produção sustentável de maneira econômica e ambiental (MENEZES *et al.*, 2019; NEVES *et al.*, 2019; LIMA; SILVA; FURTADO, 2020). O potencial de aproveitamento da pupunheira é bastante extenso. O seu caule é utilizado para a produção do palmito, as folhas são utilizadas na ornamentação de casas e também no artesanato, os frutos servem de consumo para a população e a casca é aproveitada na fabricação de produtos de panificação (OLIVEIRA; OLIVEIRA; CASSIANO, 2020). Todavia, o principal produto obtido da pupunha e também responsável pela sua expansão no setor agrícola é o palmito (NEVES *et al.*, 2020).

Para produção de palmito, as plantações ocorrem em monocultivo, em geral, com cinco a dez mil plantas por hectare. Se a touceira for bem conduzida, de acordo com o programa de melhoramento genético de pupunha na Embrapa, IAC e INPA, pode sobreviver décadas de corte contínuo, nunca chegando à fase reprodutiva (KALIL FILJO *et al.*, 2010). Em razão dessas qualidades, a área plantada com pupunheira para a produção de palmito tem aumentado nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Tocantins, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (MORAES, 2011; LOPES *et al.*, 2019). Com o crescimento da área plantada, a produção de palmito no Brasil o coloca no cenário mundial como um dos maiores produtores, seguido por outros países como Bolívia, Costa Rica, Equador e Peru (ANEFALOS *et al.*, 2017).

Em 2018, o Brasil exportou mais de 291 toneladas de palmito, volume que rendeu ao país o montante de US\$ 1,64 milhões, conforme dados da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura (MAPA, 2020). Segundo Egea *et al.* (2018), a pupunheira é uma palmeira muito cultivada para extração de palmito porque apresenta uma série de vantagens, como precocidade e facilidade nos tratos culturais em relação às outras palmeiras nativas, como açai (*Euterpe oleracea* Mar.) e juçara (*Euterpe edulis* Mart.). Apresenta, ainda, elevado rendimento de toletes nos perfilhos e seu palmito é rico em fibras solúveis em água, macio, nutritivo, com baixo valor calórico, bem como apresenta elevados teores de zinco, cálcio, potássio, fósforo, vitaminas e aminoácidos importantes (GALDINO; CLEMENTE, 2008). Devido a esses atributos, o palmito é considerado um componente alimentar relevante para suplementar a nutrição da população, podendo ser, inclusive, indicado como integrante de dietas de pessoas com restrições calóricas (KALIL FILHO *et al.*, 2010). O palmito pode ser utilizado na dieta de jovens com restrições alimentares, a exemplo da doença celíaca, também chamada de síndrome crônica imunomediada, ocorrendo em indivíduos geneticamente

predispostos, devido à intolerância intestinal aos alimentos com essa proteína (ROBAZZI, *et al.*, 2017). Essa enfermidade é caracterizada pela incapacidade do corpo de digerir o glúten no intestino delgado (JACINTO *et al.*, 2020), acarretando sérias complicações no organismo humano.

O palmito da pupunha vem sendo preferido também em relação ao açaí e juçara, por apresentar outras vantagens, como ausência de oxidação e resistência ao escurecimento e, ainda, porque a pupunha é uma cultura que pode ser plantada em pleno sol, em áreas agrícolas tradicionais, de modo a evitar a necessidade de ocupação de áreas florestadas, evitando danos à mata nativa pré-existente. Pesquisas têm enfatizado que este fato é relevante sob o aspecto comercial do palmito de pupunha em relação a outras espécies, tanto para consumo interno, quanto para o mercado internacional (MONTANARI, 2015).

O palmito é obtido das hastes do caule tipo estipe e provém da região próxima ao meristema apical do interior dos pecíolos das folhas de pupunha. Trata-se de um cilindro branco, contendo os primórdios foliares e vasculares, ainda macios e pouco fibrosos (YAMAGUCHI; GOMES NETO, 2016). Por apresentar as inúmeras qualidades já mencionadas, bem como outras virtudes a exemplo do baixo nível de peroxidase e fenoxidase, o palmito de pupunha é o mais indicado para o processamento mínimo, quando comparado com o palmito de açaí e juçara (GALDINO; CLEMETE, 2008). Em razão dessa alternativa de processamento, a pupunha vem se tornando uma alternativa entre os agricultores nos últimos anos (FONSECA, 2016; RODRIGUES, 2017).

Além dos fatores relatados, vale citar que a pupunha produz o palmito o ano todo e pode gerar recursos mensais, contribuindo para equilibrar as finanças do produtor rural, de forma a se constituir numa cultura preciosa do ponto de vista da agricultura familiar (MAPA, 2020). Contudo, a expansão dessa cultura depende de uma atuação mais ampla das instituições públicas e privadas de ensino, pesquisa e extensão alocadas na região Sul da Bahia.

POSSIBILIDADE DO USO DE FARINHA DO RESÍDUO DE PALMITO DE PUPUNHA NA MERENDA DE ESCOLAS RURAIS

Durante o beneficiamento do palmito, partes da planta como estipe, folhas e bainhas são retiradas e permanecem no local da colheita (MAGALHÃES *et al.*, 2020). Além desses resíduos, a base da haste do caule, o que equivale a mais ou menos 20% da produção de palmito, bem como os toletes com tamanho fora de padrão para o envasamento são descartados no campo. Esse material, mais o eliminado da base da haste do palmito e os toletes fora de padrão comercial vem sendo destinado à alimentação animal devido suas qualidades físicas e nutricionais (MORAES, 2011), bem como para uso na adubação das lavouras ou descartado no meio ambiente, podendo contribuir para a poluição dos solos, das

águas superficiais e afetar a saúde da população (ZENNI; HELM; TAVARES, 2018; TIMM; HELM; TAVARES, 2019). Importante registrar que, devido a qualidade de resíduo da base da haste e toletes foram de padrão comercial produzida na região Sul da Bahia, trabalhos de pesquisa devem ser realizados no sentido de identificar um destino mais nobre para uso desse material. Ademais, o uso mais adequado do resíduo do palmito pode representar uma alternativa de renda para os agricultores, por meio da comercialização desses subprodutos.

O uso do resíduo de palmito na alimentação escolar da zona rural poderá ser avaliado, principalmente porque nessa região parte da população encontra-se em situação de insegurança econômica, apresentando dificuldade para adquirir a alimentação básica da família. Esse fenômeno da insegurança alimentar vem afetando principalmente as regiões norte e nordeste do Brasil (LIMA; SILVA; FURTADO, 2020).

A baixa capitalização e escassez de recurso entre os produtores rurais, impossibilita que os pequenos agricultores realizem investimentos adequados na educação dos filhos, bem como na alimentação da família camponesa. Devido aos fatores mencionados, a deficiência alimentar e nutricional de grande parte da população rural é uma realidade. Segundo Trivellato *et al.* (2019), esse fato é muito relevante e preocupa a sociedade de modo geral. Com a alimentação pobre em nutrientes essenciais, a população pode ser acometida pelo fenômeno da fome oculta ou da desnutrição, afetando especialmente os mais vulneráveis, como crianças e jovens em idade escolar.

A desnutrição humana, decorrente especialmente da deficiência de micronutrientes como ferro, iodo e vitamina, promove efeito inibidor e duradouro no crescimento, aprendizagem e no desenvolvimento físico global dos jovens (CARVALHO; CARDOSO, 2018). Pesquisas relatam que esse fenômeno da desnutrição está entre os mais preocupantes de uma sociedade e representa um problema de saúde pública mundial (LIMA; SILVA; FURTADO, 2020).

Devido suas qualidades nutricionais, o resíduo de palmito chama a atenção de pesquisadores no sentido de realizarem investigações sobre o seu potencial para uso na merenda de estudantes matriculados em instituições de ensino da zona rural. A implementação de pesquisa que investigue a possibilidade de transformar esse resíduo do palmito em farinha para inclusão na composição de alimentos para fornecimento na merenda escolar, constitui-se numa opção para substituição de produtos industrializados que fazem parte da dieta dos jovens das escolas rurais, causando grandes desajustes no estado nutricional dos mesmos (MESQUITA *et al.*, 2018). Entre as alterações do estado nutricional, é frequente a constatação de crianças com teores de glicose, triglicerídeos e massa corporal acima do normal (BUENO; RAPHAELLA; MUNIZ, 2018).

Vale alertar, também, que pesquisas apontam que a ingestão de alimentos sobrecarregados de gorduras, principalmente a gordura animal e açúcares, influencia no surgimento de

doenças ou agravamento das já existentes, como a desnutrição, dislipidemias e obesidade e tem correlação com o consumo de componentes industrializados nas dietas alimentares (COLASSO, 2020). Cuidados com a alimentação de jovens devem ser uma prioridade, pois a manutenção de hábitos alimentares inadequados, combinados ao estilo de vida sedentário, constituem fatores agravantes para a saúde, que se forem consolidados nos primeiros anos de vida podem causar implicações metabólicas imediatas e potencializar o risco de doenças crônicas na vida adulta (BOLANHO *et al.*, 2015).

Estudantes das escolas rurais necessitam de orientações que destaquem os aspectos relevantes de uma boa alimentação escolar. Pois, trabalhos têm demonstrado que a alimentação adequada e saudável de crianças e adolescentes em idade escolar é de fundamental importância para o desenvolvimento corporal, para a aprendizagem e melhoria do rendimento escolar, além de ajudar na formação de hábitos alimentares saudáveis (RAPHAELLI *et al.*, 2017).

Em regra, a merenda escolar compreende toda alimentação realizada pelos alunos na escola durante o dia letivo, sendo representada por alimentos como leite, pães, biscoitos, etc. Contudo, para garantir melhor qualidade, os gestores escolares devem dispor de variedade alimentar, incluindo frutas, verduras e hortaliças que, inclusive, são exigidas pelo plano nacional de alimentação escolar - PNAE (BRAGA; SANTOS, 2019).

A dieta variada é de suma importância para garantir a mínima alimentação diária de crianças e adolescentes, principalmente em regiões mais pobres, onde se encontram famílias que não fazem, sequer, três refeições ao dia (RAMOS *et al.*, 2020). O PNAE, ao priorizar para a merenda escolar os alimentos orgânicos, sem agrotóxicos ou qualquer tipo de insumo químico nocivo à saúde humana, se constitui num relevante programa de incentivo aos agricultores para realizarem investimentos em projetos produtivos mais seguros e sustentáveis, sem riscos à saúde das pessoas e ao meio ambiente (RAMOS *et al.*, 2020).

É pertinente ressaltar que, na conjuntura atual, os recursos destinados à merenda escolar são escassos e as escolas do campo necessitam de alternativas para implementar maior segurança alimentar de crianças e jovens das escolas rurais. Em virtude da situação de vulnerabilidade alimentar na população rural, faz-se necessário estudar opções mais nutritivas e baratas que melhorem a qualidade da merenda escolar dos jovens que residem no meio rural. Nessa perspectiva, é relevante pensar em substituir parcial ou totalmente a farinha de trigo utilizada em produtos de panificação por farinha de resíduo de palmito de pupunha. Estudos vem demonstrando que essa substituição já é uma realidade e, dependendo do objetivo final, alguns tipos de farinhas são comumente usados, destacando-se as de arroz, cevada, chia, farinha de coco, ervilha, banana, berinjela, entre outras (OLIVEIRA

et al., 2020). Entretanto, vale mencionar que não foi encontrado na literatura nenhum trabalho utilizando a farinha de resíduo de palmito de pupunha para uso na alimentação escolar.

Nesse contexto, considerando que os produtos panificados fornecidos na merenda escolar são compostos, principalmente, por farinha de trigo, água, sal e fermento biológico (CAVALLINI *et al.*, 2020), a realização de testes para substituir parte da farinha de trigo por farinha de resíduo de palmito de pupunha pode ser uma alternativa muito atrativa e promissora. Para muitos pesquisadores, a utilização de farinhas alternativas na composição de produtos da panificação proporciona às massas características que muitas vezes são superiores aos produtos que utilizam a farinha de trigo convencional (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Considerando também que a farinha de trigo apresenta baixo teor de fibras, a substituição parcial desse por farinha de resíduo de palmito de pupunha pode, além das vantagens mencionadas, favorecer à produção de alimentos que contribuam para o melhor funcionamento do sistema digestivo do consumidor (OLIVEIRA, 2019). Nesse contexto, pesquisas devem ser realizadas para adequar a dose de farinha de resíduo de palmito de pupunha mais apropriada na substituição de farinha de trigo do pão utilizado na merenda escolar da zona rural dos municípios de Uruçuca e Itabuna – Bahia.

CONSIDERAÇÃO FINAIS

A pupunheira é uma cultura que produz o ano todo e pode ser cultivada tanto no sistema de monocultura, quanto em sistemas agroflorestais. No entanto, é necessário maior atenção dos órgãos públicos do ensino, pesquisa e extensão rural no sentido de promoção da expansão dessa cultura na Bahia.

Tendo seu manejo com baixo uso de agrotóxicos e fertilizantes solúveis, o resíduo do palmito de pupunha não representa nenhum perigo quanto ao uso em produtos alimentícios e pode ser estudado para verificar potencial de uso na alimentação em escolas rurais no Sul da Bahia.

Ao transformar o resíduo de palmito de pupunha em farinha, alimentos como pães, bolos e biscoitos podem ser produzidos nas escolas rurais, de modo a contribuir para amenizar investimentos públicos na merenda escolar sem perda de qualidade nutricional para os estudantes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao empreendimento INACERES pela contribuição realizada ao disponibilizar resíduo de palmito de pupunha para realização de aulas práticas no IFBaiano – Campus Uruçuca

■ REFERÊNCIAS

1. ANEFALOS, L. C. *et al.* Análise dos impactos econômicos dos investimentos nas pesquisas tecnológicas relativas ao cultivo da pupunheira para palmito no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 47, n. 4, p. 19 - 30, 2017.
2. BOLANHO, B. C. *et al.* Produção de farinha com subproduto do processamento do palmito pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) para aplicação em biscoitos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 17, n. 2, p.149-158, 2015.
3. BRAGA, E. C.; SANTOS, A. C. Análise qualitativa dos cardiopatas de escolas da rede estadual de ensino de Salvador – BA. **Científico**. v. 19, n. 40, p. 1 - 21, 2019.
4. BUENO, M. M.; RAPHAELLI, C. O.; MUNIZ, L. C. Consumo de Alimentos Ultraprocessados por Escolares de Zona Rural. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 39, n. 2, p. 137-144, 2018.
5. CARVALHO, T. M.; CARDOSO, L. M. Estado nutricional de crianças matriculadas em escolas da zona rural e urbana do município de Viçosa - MG. **Revista Científica Univiçosa**, v. 10, n. 01, p. 1225 - 1230, 2018.
6. CAVALLINI *et al.* Farinhas mistas utilizadas em produtos panificados: importância tecnológica. *IN: ROBERTO, C. D.; TEIXEIRA, L. J. Q.; CARVALHO, R. V. (Org.). Tópicos especiais em ciência e tecnologia de alimentos*. Vitória, ES: Editora EDUFES, 2020. p. 271 - 286.
7. COLASSO, M. B. **Agricultura Familiar e a produção de alimentos para merenda escolar no município de Itaiópolis-SC**. 2020. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
8. EGEA, M. B.; LEMES, A. C.; OLIVEIRA FILHO, J. G. TAKEUCHIA, K. P.; DANES, E. D. G. Avaliação Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de Palmito Pupunha Minimamente Processado por Métodos Combinados. **Uniciências**, v. 22, n. especial, p. 2-6, 2018.
9. FONSECA, K. S. **Amarelecimento do palmito de pupunha (*Bactris gasipaes kunth*) minimamente processado conservado sob refrigeração**. 2016. 55 f. Tese (programa de Pós-graduação em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2016.
10. GALDINO, N. O; CLEMENTE, E. Palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) composição mineral e cinética de enzimas oxidativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.3 p. 540 -544, 2008.
11. JACINTO, G. *et al.* Effect of potato peel, pumpkin seed, and quinoa flours on sensory and chemical characteristics of gluten-free breads. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, n. e2019169, p. 1 – 12, 2020.
12. KALIL FILHO *et al.*,2010. Programa de melhoramento genético de pupunha na Embrapa, IAC e Inpa. EMBRAPA FLORESTAS. Documento 205. Colombo – PR, 2010.
13. LIMA, D. G; SILVA, R. F; FURTADO, M. T. Composição química e aspectos microbiológicos de pães enriquecidos com polpa integral de pupunha desidratada. **Revista Geintec**, v. 10, n. 1, p. 5352-5366, 2020.
14. LOPES, H. V. *et al.* Phytophthora palmivora: agente causal da podridão da base do estipe da pupunheira no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v.45, n.2, p.164-171, 2019.

15. MAGALHAES, W. L. E. *et al.* **Produção de compósitos a partir dos resíduos da agroindústria do palmito de pupunha.** Colombo: Embrapa Floresta, 2020. 9 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 461).
16. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Palmeira pupunha se destaca como matéria-prima do palmito e na preservação de árvores nativas.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/palmeira-pupunha-se-destaca-como-materia-prima-do-palmito-e-na-preservacao-de-arvores-nativas>. Acesso em: 30 ago. 2020.
17. MENEZES, B. A. D. *et al.* **Tecnologia para obtenção de biscoito adicionado de farinha de pupunha.** Belém: EMBRAPA/EAO, 2019. 8 p. (EMBRAPA/EAO. Comunicado Técnico, 307).
18. MESQUITA, A. N. S. *et al.* A “falsa nutrição” em produtos industrializados na dieta alimentícia das crianças da zona rural e zona urbana. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.1, n.1, p. 2 - 6, 2018.
19. MONTANARI, R. **Atributos do solo e componentes produtivos da pupunha: uma abordagem linear, geoestatística e multivariada.** 2015. Tese (Livre-docência em Geoestatística Aplicada à Agricultura) - Campus de Ilha Solteira - UNESP, Ilha Solteira, SP, 2015.
20. MORAES, J. E. **Valor nutritivo e formas de utilização do resíduo de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*) para ruminantes.** 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) - Instituto de Zootecnia – ESALQ, Nova Odessa, SP, 2011.
21. NEVES, B. R. *et al.* Condicionamento fisiológico de sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Revista de Ciências Ambientais**, v. 14, n. 3, p. 49 – 59, 2020.
22. NEVES, B. R. *et al.* Eficácia do teste de flutuação em água na determinação da viabilidade de sementes de pupunha. **Scientia Vitae**, v. 8, n. 26, p. 25 – 33, 2019.
23. OLIVEIRA, I. M. *et al.* Utilização de farinhas alternativas em produtos de panificação: uma revisão literária. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1 - 27, 2020.
24. OLIVEIRA, J. A. R.; OLIVEIRA, L. S.; CASSIANO, K. S. Hidrólise enzimática da casca da pupunha para produção de etanol de segunda geração. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p.19317-19327, 2020.
25. OLIVEIRA, S. **Alimentação.** 2019. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2019/06/26/ja-ouviu-falar-de-antinutrientes-entenda-o-que-sao-e-quando-tomar-cuidado.htm>. Acesso em: 29 ago. 2020.
26. RAMOS, L. S. *et al.* A humanização da merenda escolar na promoção da saúde e da educação pública: uma breve revisão. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. sup. n.44, p. 1 – 7, 2020.
27. RAPHAELLI, C. O.; PASSOS, L. D. F.; COUTO, S. F.; HELBIG, E.; MADRUGA, S. W. Adesão e aceitabilidade de cardápios da alimentação escolar do ensino fundamental de escolas de zona rural. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, e2016112, p. 1 – 9, 2017.
28. ROBAZZI, T.C.M.V. *et al.* Doença celíaca silenciosa e latente em crianças e adolescentes com doenças reumáticas autoimunes. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, n. 1, p. S307 - S344, 2017.
29. RODRIGUES, H. S. **Seleção, diversidade genética e correlações em progênies de meio-irmãos de pupunheira para produção de palmito.** 2017. 68 f. Tese (Doutorado em genética e melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.

30. SALGADO, G. H. S. S.; FERRARI, S.; ENKE, D. B. S. Hastes maiores de pupunheira produzidas no Vale do Ribeira são mais Produtivas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 19, n. 3, P. 278 -0 284, 2020.
31. TIMM, T. T.; HELM, C. V.; TAVARES, L. B. B. Obtenção e caracterização de farinha de cascas de palmito pupunha colonizadas por *L. edodes* para produção de suplemento alimentar. *IN: Evento de iniciação científica da Embrapa Florestas – EVINCI*, 18, 2019, Colombo, PR, **Anais** (on line).
32. TRIVELLATO, P.T *et al.* Insegurança alimentar e nutricional em famílias do meio rural brasileiro: revisão sistemática. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, p. 865 - 874, 2019.
33. YAMAGUCHI, S. K. F.; GOMES NETO, L. Análise da viabilidade sustentável da instalação de uma linha de patê de palmito para agregação de valor numa indústria de conserva de palmito. **Revista gestão sustentável ambiental**, v. 5, n. 1, p. 5 - 25, 2016.
34. ZENNI, R. S.; HELM, C. V.; TAVARES, L. B. B. Cascas do processamento do palmito para uso na alimentação humana: uma abordagem socioambiental. **Revista gestão & desenvolvimento ambiental**, v. 7, n. 2, p.276-299, 2018.

“

Aspectos relevantes da cacauicultura no Sul da Bahia: do cacau certificado à fabricação de chocolate

- | Yasmine Ohana Silva da **Hora**
- | Loreanne de Araújo **Castelhano**
- | Mailan Pereira dos **Santos**
- | João Daniel Argôlo **Moreira**
- | Francisco de Sousa **Lima**
- | Victo Vieira de **Morais**
- | Maiana Nascimento de **Jesus**
- | Anderson Santos **Alves**
- | Raíssa Lima da **Cruz**

RESUMO

Em decorrência da disponibilidade de novas tecnologias de produção de cacau e da crescente demanda por chocolate de qualidade, o empreendedor da cadeia agroindustrial da cacauicultura renova seu interesse pelo investimento nessa área e vem promovendo a implementação de novos métodos de cultivo e técnicas alternativas de fabricação de chocolate. O sistema “cabruca” tradicional de produção de cacau vem sendo incrementado ou substituído por métodos mais avançados como o sistema orgânico e os sistemas agroflorestais mais complexos. Nessa perspectiva, as técnicas de produção de chocolate também apresentam inovação, indo desde a seleção de amêndoas até o uso de novos ingredientes na fabricação desse produto alimentício. Ademais o uso das certificações de sustentabilidade, orgânica e de indicação geográfica tem contribuído para a melhoria dos aspectos sociais, ambientais e econômicos de agricultores e empreendedores da cadeia produtiva do cacau e chocolate no Sul da Bahia. Nesse contexto, este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica básica sobre aspectos consideráveis da cacauicultura, relatando os métodos de manejo da cultura, as técnicas de alternativas de produção de chocolate e os sistemas de certificação mais adotados nessa região.

Palavras-chave: Cacauicultura, Inovação Tecnológica, Chocolate, Qualidade da Amêndoa.

INTRODUÇÃO

A cultura do cacau apresenta grande diversidade genética que confere maior adaptabilidade aos fatores adversos no Sul da Bahia. Entre os sistemas agrícolas de produção, a cacauicultura é a que mais contribui para o desenvolvimento econômico dessa região.

Botânicos acreditam que o cacau é originário das cabeceiras do rio Amazonas, donde se expandiu e originou três importantes grupos cultivados: criollo, forastero e trinitário (CEPLAC, 2020). O forastero é considerado o cacau que tem certa inclinação para produzir amargor nas amêndoas e o criollo é um grupo que apresenta os sabores de grão fino, constituindo um sabor mais suave (KREIBICH, 2016).

Tendo surgido de processos naturais de cruzamento genético, o sabor das amêndoas do trinitário apresenta características mais associadas ao criollo (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011; CRUZ, 2012).

Nos meados do século XX, o cacau foi considerado como um importante sustentáculo econômico do Estado da Bahia, dada a importância deste produto para economia e comércio mundial de produtos agrícolas, tanto para exportações quanto para importações, tendo papel preponderante no desenvolvimento do Estado (SANTOS; FONTES, 2020). Mesmo depois da crise devido a vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciosa* - Mp), a cacauicultura ainda representa uma atividade econômica bastante expressiva na região Sul da Bahia. No entanto, a falta de assistência técnica, baixo preço no mercado interno e a perda da qualidade das amêndoas produzidas dificultam investimento em pesquisa e inovação tecnológica na cadeia produtiva do cacau.

Mesmo com dificuldades de investimento no setor, pesquisas em tecnológicas relacionadas com a qualidade da amêndoa produzida vem sendo implementadas. Devido a importância para o crescimento do setor, os trabalhos de pesquisa vêm priorizando a criação de clones e novos processos de fermentação e secagem da amêndoa, uma vez que essas etapas são muito importantes na expressão das características sensoriais do chocolate produzido (SALLES *et al.*, 2019; SANTOS; KALID, 2020).

O produto mais importante obtido da amêndoa de cacau é o chocolate, cuja produção é amplamente reportada na literatura há vários séculos. O chocolate teve sua origem na América pré-colombiana, por meio do comércio realizado pelos espanhóis chegou à Europa e foi difundido pelo mundo inteiro. Somente no início do século XX, devido a alta produção de cacau, chegam ao Brasil várias indústrias chocolateiras gerando renda e movimentando a economia (CARNEIRO *et al.*, 2020).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de chocolate e, nos últimos anos, sua produção vem se expandindo de forma significativa. Contudo, esse crescimento ainda é acompanhado de alguns problemas na cadeia produtiva do cacau, destacando-se, entre

estes, os relacionados com a pobreza dos produtores rurais e o trabalho infantil que ainda perdura nesse setor (GOMES, 2019; VENTURA, 2019).

O registro da expansão atual na produção do chocolate é observado pela diversidade de novos ingredientes inseridos na composição das formulações do produto (BELTRAM *et al.*, 2020). Além disso, surgem novos empreendedores que fabricam o chocolate a partir da aquisição de amêndoas selecionadas (produtor Bean to bar), ou são pequenos e médios agricultores que tem relação direta com a plantação, manejo do cacau, colheita de amêndoas e produção de chocolate com sabor e aroma agradáveis, sendo este sistema conhecido como produtor Tree to bar. Trata-se de um movimento recente no Brasil e também no mundo, mas que busca acentuar as características mais puras do chocolate, explorando o sabor do cacau, com ingredientes básicos e preocupações como responsabilidade social e ambiental na produção do cacau e chocolate (CHRIST, 2020). Esses dois grupos de “chocolateiros” mencionados representam o seguimento mais inovador da cadeia produtiva do cacau e chocolate no Sul da Bahia, contudo, necessitam do apoio para gerar e implementar novas tecnologias, tornando esses negócios de produção de chocolate mais atraentes e viáveis.

ASPECTOS CONSIDERÁVEIS DO CACAU AO CHOCOLATE

A Bahia foi classificada como maior região brasileira produtora de cacau. Entretanto, devido a crise que afetou esse sistema agrícola, promovendo queda considerável da produção, o Brasil se tornou importador de cacau e o mais importante sistema agrícola de produção no Sul da Bahia entra em declínio (MACHADO, 2019). Visando mitigar essa crise, a cacauicultura vem buscando alternativas para melhorar a produção e a rentabilidade financeira dos projetos implementados nas fazendas da Bahia. Nessa perspectiva, novos clones de alta performance foram disponibilizados para empresas que trabalham com o agronegócio do cacau.

Segundo Sanches (2019), o cacau na Bahia é cultivado de forma muito expressiva através do sistema “cabruca”, onde a planta é introduzida no sub-bosque da mata atlântica. Contudo, esse sistema de produção necessita de novos investimentos em tecnologias que melhorem as variedades existentes e aumentem a produção e a competitividade da cultura. O autor também reporta que outra alternativa para desenvolver a atividade cacauera é a implantação de sistemas agroflorestais (SAFs), uma vez que estes geram outras fontes de renda, além do cacau.

Nessa perspectiva de inovação do cultivo de cacau, trabalhos vêm sendo realizados no Sul da Bahia com vistas à implantação de um sistema de produção chamado de cacau fino. Nesse modo de produção, o empreendedor adota clones oriundos do melhoramento genético do cacau e usa maior nível tecnológico para aumento da produtividade e melhoria

da qualidade da amêndoa. Alguns trabalhos publicados demonstram que amêndoas produzidas por meio desse sistema tecnológico do cacau fino são mais aceitas comercialmente e o produtor de cacau comercializa por um preço mais compensador (SILVA, 2013). No entanto, pesquisas devem ser incrementadas para verificar a qualidade do chocolate produzido a partir das amêndoas dos novos materiais genéticos oriundos dos grupos botânicos de cacau tradicionalmente conhecidos na região.

As amêndoas provenientes do sistema de produção cacau fino são classificadas de modo convencional, no entanto, há maior valorização dos parâmetros organolépticos. Pesquisadores defendem que esse rigor é necessário para se ter convicção da maior qualidade do produto em relação ao cacau padrão comercializado no mercado (SANTOS; SANTOS; SANTOS, 2020). Embora o senso comum acredite que as amêndoas provenientes desse tipo de cultivo produzem chocolate com sabor e aroma preferidos pelos consumidores, o que permite ao empreendedor realizar maior volume de negócios na atividade empresarial, mais estudos devem ser realizados para comprovação dessas vantagens. Pois, trabalhos têm ressaltado que as qualidades do chocolate, a exemplo do aroma, não existem naturalmente nos grãos de cacau, sendo resultado de uma sucessão de processos tecnológicos que se incluem com a fermentação pós colheita dos grãos e a torrefação (PORTELA, 2017).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, o chocolate apresenta três grupos: chocolate amargo, meio amargo e ao leite. O mesmo é definido como um produto obtido a partir da mistura de massa (ou pasta, ou líquido) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo no mínimo, 25% (g/100g) de sólidos totais de cacau (ANVISA - RESOLUÇÃO Nº 264, 2005).

O chocolateiro convencional, em regra, produz esse alimento a partir de chocolate derretido, de massa de cacau, manteiga de cacau, pó de cacau, leite, açúcar refinado e outros componentes (RICHTER; LANNES, 2007). Nesse processo de produção, ele não realiza controle quanto a origem dos ingredientes, uma vez que já são adquiridos prontos no mercado. Entretanto, muitos desses componentes do chocolate chegam ao mercado sem apresentar qualidade mínima exigida para produção de um alimento seguro para consumo. Contudo, o consumidor vem se tornando mais cauteloso e exigente nos últimos anos em relação a qualidade desse produto alimentício.

Na perspectiva de atender ao consumidor mais exigente e inovador, outras alternativas de produção vêm sendo implementadas pela “indústria” do chocolate. Entre estas, destacam-se a adição de novos ingredientes, como frutas e farinha da casca de maracujá, na formulação do chocolate (SENA; SAMPAIO, 2017; VENTURA, 2019). Vale registrar que o chocolate enriquecido com novos ingredientes tem mais qualidade e, além disso, é mais bem pago pelo consumidor, o que torna a atividade mais rentável e promissora para os chocolateiros.

Outra alternativa de produção é o surgimento de empresários chocolateiros que atuam na cadeia produtiva, desde o manejo da planta até a fabricação do chocolate - chamados de Tree to Bar - e outro grupo que elabora o produto a partir da seleção da amêndoa à produção do chocolate – designado de sistema Bean to Bar. Nesses dois sistemas, o chocolate apresenta mais aroma e melhor sabor devido a qualidade da amêndoa, sendo mais palatável e seguro para o consumo saudável. Essas qualidades adicionais têm chamado muito a atenção do público em geral e vem criando novos nichos de mercado para o chocolate na região cacauífera do Sul da Bahia. Além dos novos negócios vinculados à produção de chocolate, novas marcas desse produto vêm surgindo e pesquisas demonstram que já há mais de 30 marcas locais de chocolate nessa região, proporcionando agregação de valor na cadeia produtiva do cacau (LEITE, 2018).

Importante salientar que os novos processos de produção de chocolate são inovadores e oferecem ao consumidor mais benefícios. No entanto, o uso de inovações tecnológicas deve ser estimulado entre os produtores de chocolate. Nesse contexto, técnicas como a alcalinização da massa de cacau e do nibs podem ser mais utilizadas por empreendedores que visam melhorar o aroma e sabor do chocolate produzido (EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011).

CERTIFICAÇÃO DO CACAUEIRO NO SUL DA BAHIA

O Brasil ainda promove desmatamento e queimadas nos remanescentes florestais dos diversos biomas, especialmente na amazônia, cerrado e mata atlântica (ALVES *et al.*, 2020; ROSSONI; MORAES, 2020; SANTOS *et al.*, 2020). Esta ação que reduz as áreas de florestas está correlacionada com a expansão da agricultura e pecuária voltada para exportação. A agricultura brasileira é marcada pelo alto índice de uso de agrotóxicos e os solos apresentam-se em diversas fases de degradação devido ao uso e manejo inadequados. Além disso, as relações sociais e trabalhistas no campo das commodities agrícolas, em regra, são precárias e os baixos salários pagos aos trabalhadores rurais contribuem para o avanço da pobreza no campo.

A degradação gerada pelo desmatamento seguido de queimadas é ilegal e predatória para o meio ambiente e para a vida humana. A ausência de controle por parte do Estado e a destruição progressiva da vegetação podem gerar diversos desastres naturais e a extinção de ecossistemas essenciais às comunidades indígenas e quilombolas, além da destruição da biodiversidade da fauna e da flora (SANTOS; MARTINS JÚNIOR, 2020). Pesquisas têm registrado que os sistemas de commodities agrícolas estão frequentemente relacionados à degradação dos recursos naturais, à deterioração das relações trabalhistas e ao desrespeito aos direitos humanos (MARROCOS; MORAES; GOMES, 2018).

Esses commodities, em especial as monoculturas, para além de seu impacto decorrente da imposição aos agrotóxicos e aos transgênicos, também podem comprometer o acesso à alimentação adequada por restringir a diversidade de alimentos disponíveis. Para estes autores, a relação entre contaminação dos alimentos, do ambiente e produção agrícola é presumível em regiões de intensa utilização de insumos químicos (CORRÊA; PIGNATI; PIGNATTI, 2019).

Diante do contexto abordado, órgãos internacionais que defendem o conceito de desenvolvimento sustentável, bem como a produção responsável e a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas destinados à alimentação incentivam a implementação de mecanismos garantidores da sustentabilidade socioambiental e da segurança alimentar da população (COUTO, 2010). Além disso, a demanda da sociedade por produtos e serviços econômicos, sociais e ambientalmente justos contribui para despertar no produtor de cacau a necessidade de implementar técnicas e processos voltados para o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do cacau (SILVA, 2018).

Diante desse contexto, considerando a necessidade de implantação de modelos agrícolas sustentáveis, bem como a melhoria da imagem do setor agrícola e atender às exigências do mercado internacional, surge a partir das décadas de 1980 e 1990 o movimento de certificação de sustentabilidade da produção na agricultura e mais tarde esse movimento se expande para vários países da América Latina e Brasil (SILVA FILHO; PALLET; BRABET, 2002; GUEDES PINTO, 2012).

O termo certificação foi definido pela ABNT como “um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial com objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados”. É um processo voluntário para o empreendimento que deseja se certificar, onde uma organização certificadora independente emite uma garantia de que o processo de produção foi avaliado e atende a determinados critérios (COUTO, 2010). De acordo com Silva (2018), a certificação é considerada uma ferramenta para atingir os objetivos de sustentabilidade ambiental, econômica e social e para melhorar o padrão de vida dos produtores agrícolas.

Os principais sistemas de certificação adotados na cultura do cacau são: certificação de sustentabilidade, certificação orgânica e certificação de indicação geográfica. A certificação de sustentabilidade, também chamada de socioambiental, faz-se presente nos segmentos de produção de commodities para exportação, a exemplo do cacau, visa atender às legislações ambientais, sociais e aborda os requisitos econômicos de agricultores, grupos de agricultores e comunidades (LYRIO, 2012; GUEDES PINTO, 2012; SILVA, 2018). Este sistema preconiza o manejo integrado de pragas e doenças, a eliminação gradativa do uso de agroquímicos,

o uso de irrigação de forma controlada, uso de práticas de recuperação da qualidade dos solos, a rastreabilidade no processo produtivo do cacau, recuperação e proteção das matas e ecossistemas, prevenção da poluição das águas, redução, uso e reciclagem dos resíduos sólidos obtidos no empreendimento (MARROCOS; MORAES; GOMES, 2018).

A certificação de produtos orgânicos no Brasil teve início a partir da organização de uma cooperativa de consumidores no Rio Grande do Sul (Coolméia) em 1978. Em 1990, o instituto biodinâmico (IBD), que hoje é o mais importante certificador orgânico brasileiro, era o primeiro órgão certificador com reconhecimento internacional e fazia a sua primeira exportação. Contudo atualmente existem várias certificadoras que podem conceder o selo orgânico, sendo suas regras baseadas naquelas estabelecidas pela Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (SILVA FILHO; PALLET; BRABET, 2002; LEITE, 2018).

Pertinente mencionar que, além da certificação orgânica por auditoria, na qual as normas são editadas pelo governo federal, a exemplo de certificação orgânica IBD, existe outra forma de certificação orgânica denominada de certificação participativa, quando não há necessidade de empresas certificadoras externas. É uma forma reconhecida pela legislação brasileira e amplamente adotada pela agricultura familiar organizada. Na Bahia, a rede agroecológica Povos da Mata certifica seus próprios produtores. Pelo selo orgânico participativo estão certificadas 150 propriedades no Baixo Sul da Bahia, com 450 hectares, entregando para 3 agroindústrias (LEITE, 2018).

O sistema de certificação orgânica com empresa certificadora engloba os princípios da saúde, preservação ecológica, equidade e exige que o cultivo do cacau e seus subprodutos sigam rigorosamente as normas estabelecidas pelas organizações certificadoras e, no caso das relações comerciais com mercado exportador, deve-se atender a legislação em vigor dos países compradores (COUTO, 2010; ESTIVAL; LEGISNESTRA, 2015). Segundo Silva Filho, Pallet e Brabet, (2002), o sistema orgânico de produção e certificação é considerado o tipo de certificação de produtos agropecuários mais detalhado e desenvolvido no Brasil. O foco da certificação orgânica são as práticas de manejo e conservação do solo e na proibição de uso de insumos sintéticos na produção e cultivo das plantas. Além disso, ao contrário dos outros certificados socioambientais, os padrões e regras da produção orgânica normalmente contam com regulação governamental em diversos países (LEITE, 2018).

No sistema de certificação orgânica, adotam-se como prioritários os seguintes preceitos: uso de práticas conservacionistas de solos, manejo natural de pragas e patógenos, programa de desintoxicação do solo, minimização de todas as formas de poluição, elimina o emprego de adubos químicos e agrotóxicos, valoriza a produção de alimentos de boa qualidade, adota o sistema de rastreabilidade da produção de cacau, respeito ao código floresta, recuperação de matas ciliares, preservação da vegetação nativa, conservação dos mananciais, respeito

ao bem estar animal e promove o desenvolvimento de projetos ambientais (MARROCOS; MORAES; GOMES, 2018; SILVA, 2018).

Em relação à certificação de indicação geográfica (IG), o produto é identificado através do selo de origem ou de procedência que é emitido após avaliação de processo submetido ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), observando o princípio da origem e a qualidade do produto (LYRIO, 2012). O mencionado sistema pode ter duas modalidades: a Indicação de Procedência (IP) que é concedida aos produtos plantados, criados e/ou fabricados por agricultores situados dentro de uma área delimitada e a denominação de origem (DO), que além da área delimitada, reconhece que a extração ou fabricação alcança características únicas no produto final (LEITE, 2018; CHRIST, 2020). Esse sistema IG permite criar a imagem de excelência dos produtos que estão sob o seu reconhecimento, fazendo com que as referências das localidades de produção atinjam, inclusive, o subconsciente dos consumidores quanto à credibilidade associada às sensações e vivências que podem ser aproveitadas nesses locais (MELO, MELO, RIBEIRO, 2020).

No sistema IG, consideram-se apenas as modalidades de cultivo do cacau-cabruca, sistemas agroflorestais e demais SAFs que têm o cacauzeiro como principal cultura agrícola. Ademais, o IG visa a preservação ambiental, a valorização dos saberes camponeses, o estímulo ao associativismo e cooperativismo, padronização e melhoria da qualidade da amêndoa, valorização do uso do selo nos produtos IG e a segurança alimentar do consumidor de chocolate (FERREIRA; SANT'ANA, 2017).

O sistema IG é o processo mais recente de certificação do cacau no Sul da Bahia, sendo sua concessão implementada somente em 2018 (CHRIST, 2020; SANT'ANA *et al.*, 2020). Essa ferramenta vem se colocando no centro da discussão como forma de cacauicultores e pequenas empresas regionais conseguirem competir nos mercados de maior valor agregado e maior margem de comercialização (LEITE, 2018).

No padrão de certificação IG, a modalidade utilizada nessa região da Bahia é denominada de indicação de procedência (IP) e visa valorizar e proteger juridicamente uma região reconhecida por produzir um produto singular e especial que possui um “saber fazer” local característico e uma qualidade diferenciada (CHRIST, 2020; FERREIRA; SANT'ANA, 2017). O cacau com indicação geográfica é identificado através do selo de origem ou de procedência emitido após avaliação de processo submetido ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (ESTIVAL; CORRÊA; PROCÓPIO, 2019).

Pertinente ressaltar que há uma tendência atual importante, na qual o produto pode ter dupla certificação. Assim, um cacau orgânico também pode ter identificação de origem. Ou um cacau Fair trade pode-se adicionar o selo de orgânico. Naturalmente, as certificações apresentam custos para serem efetivadas. Pois, todas as certificadoras cobram

taxas de registro e auditoria e o produtor costuma ter um aumento de custo administrativo para lidar com as padronizações requeridas. Se a opção for pela dupla certificação, esses desafios são multiplicados, uma vez que cada certificadora impõe seus próprios padrões a serem seguidos (LEITE, 2018).

De acordo com alguns pesquisadores há no país diversas opções de certificações na cadeia produtiva do cacau, destacando-se como principais a certificação Orgânica (IBD), Comércio Justo (Fair trade), Rainforest Alliance (RA), UTZ Certified e Indicação/Selo de Origem. Conforme o mesmo autor, os certificados de orgânico destinam-se à produção sem a utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos, entre outros parâmetros. O selo Fair Trade tem apelo ético, sendo conferido às matérias-primas e produtos produzidos sob normas de comércio justo (Fair Trade Labelling Organizations International - FLO) e as certificações Rainforest Alliance e UTZ Certified baseiam-se num conjunto de critérios sociais e ambientais para práticas responsáveis de cultivo e gestão da agricultura (SILVA, 2018). No entanto, na mesorregião cacauzeira do Sul da Bahia constatou-se que os procedimentos de certificação nos padrões Rainforest Alliance (RA), certificação de bom produto (UTZ), Fair Trade) e o orgânico (padrão IBD) são os mais representativos processos utilizados na cultura do cacau (COUTO, 2010; MARROCOS; MORAES; GOMES, 2018).

Importante mencionar que na adoção dos processos de certificação para produtos agrícolas, a exemplo do cacau, os seguimentos econômico, ambiental e social se beneficiam. Em relação ao empreendedor rural, as vantagens são inúmeras e destacam-se entre elas a maior facilidade de acesso a novos mercados, o estabelecimento de relações a longo prazo com compradores e clientes, melhoria da imagem do produtor perante a sociedade devido as boas práticas sociais agrícolas e ambientais adotadas no seu empreendimento, permite obter facilidade de financiamentos privados nacionais e internacionais e promove melhoria da gestão do empreendimento agrícola (COUTO, 2010).

Embora os padrões de certificação da cadeia produtiva do cacau tenham apresentado expansão na região do Sul da Bahia, muitos produtores, em particular os pequenos agricultores, não conhecem esses sistemas. Nesse sentido, é fundamental rever as políticas de desenvolvimento agrícola, bem como os programas relacionados ao apoio técnico e à extensão rural prestada a esses agricultores nessa região da Bahia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do cacau promove importante contribuição para o desenvolvimento econômico da região Sul da Bahia. Mesmo com o advento da vassoura de bruxa, muitos agricultores acreditam que podem garantir o sustento de suas famílias a partir da produção de amêndoas e chocolate.

Cultivado historicamente no sistema de produção cacau - cabruca, novas alternativas de manejo surgem a partir de pesquisas realizadas por pesquisadores, extensionistas e produtores rurais, tanto na área de melhoramento genético quanto na avaliação de técnicas de cultivo do *Theobroma cacao* L. Ademais, nos últimos anos, produtores de chocolate exigem maior qualidade das amêndoas e implementam novas técnicas de produção, de modo a garantir maior qualidade alimentar ao consumidor.

A garantia de qualidade da amêndoa constitui um fator importante no negócio do cacau e chocolate que vem despertando o interesse do empreendedor e passa pela adoção do processo de certificação e rastreabilidade da produção de amêndoas nos empreendimentos rurais. Com esses mecanismos, evita-se os produtos perigosos e inadequados ao cultivo do cacau sejam utilizados nas fazendas, garantido a preservação dos ecossistemas cacauzeiros, a saúde do trabalhador e a segurança alimentar do consumidor de chocolate.

No entanto, para que o negócio do cacau e chocolate ocupe lugar de destaque e contribua efetivamente para o desenvolvimento sustentável do Sul da Bahia, mais investimentos em pesquisas nos sistemas de produção de cacau devem ser implementados. Além disso, é necessária maior profissionalização dos agricultores e atores da cadeia produtiva do cacau e órgãos públicos e privados dever subsidiar o alcance dos produtores aos mercados de qualidade do cacau no Sul da Bahia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Tecnologia de Alimentos do campus Uruçuca pelo apoio na implementação deste trabalho.

■ REFERÊNCIAS

1. ALVES, G. B. M. *et al.* Análise ambiental do desmatamento em área de assentamento rural no Cerrado (Mato Grosso, Brasil). **Revista Terr@Plural**, v. 14, n. 01, p. 1 – 13, 2020. Disponível em: Análise ambiental do desmatamento em área de assentamento rural no Cerrado (Mato Grosso, Brasil). Acesso em: 25 dez. 2020.
2. ANVISA - **resolução nº 264 de 2005**. Disponível : <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-264-de-22-de-setembro-de-2005.pdf/view>. Acesso em: 04 out. 2020.
3. BELTRAN, L. B. *et al.*, Desenvolvimento de sorvete vegano de chocolate formulado com batata doce e leite de coco. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15274-15284, 2020.
4. CARNEIRO, M. G. *et al.* Programação linear e maximização de lucros: estudo de caso em um produtor de trutas de chocolate. **South American Development Society Journal**, v. 6, n. 17, p. 357 – 373, 2020.

5. CEPLAC (2020) - **Cacau História e Evolução. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira.** Disponível em: http://www.ceplac.gov.br/radar/radar_cacau.htm. Acesso em: 17 abr. 2020.
6. CHRIST, M. L. **Do cacau ao chocolate: internacionalização do chocolate Tree to Bar da Bahia à luz do tripé da estratégia.** 2020. 170 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE. 2020.
7. CORRÊA, M. L. M.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G. **Segurança Alimentar, produção de alimentos e saúde: um olhar para os territórios agrícolas de Mato Grosso.** Disponível em: <file:///C:/Users/Eduardo/Downloads/9085-Texto%20do%20Artigo-36985-1-10-20200415.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2020.
8. COUTO, M. T. P. **Análise dos desafios socioambientais e papel da certificação na cacauicultura do Sul da Bahia.** 2010. 126 f. Dissertação (Mestrado profissional em conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável) – Instituto de pesquisas ecológicas. Nazaré Paulista – SP. 2010.
9. CRUZ, J. F. M. **Caracterização das sementes de variedades de cacau *Theobroma cacao* L. resistentes à vassoura de bruxa durante a fermentação e após a secagem.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Farmácia, UFBA, Bahia, 2012.
10. EFRAIM, P.; ALVES, A.B.; JARDIM, D.C.P. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazil Journal Food Technolgy**, v. 14, n. 3, p. 181-201, 2011.
11. ESTIVAL, K. G. S.; CORRÊA, S. R. S.; PROCÓPIO, D. P. A construção dos mercados de qualidade do cacau no Brasil. **Revista agrária acadêmica**, v. 1, n. 1, p. 103 – 123, 2019.
12. ESTIVAL, K. G. S.; LAGISNESTRA, A. M. **A construção dos mercados de cacau com qualidade no Brasil.** Congresso nacional de excelência em gestão. 13 e 14/08., 2015. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_144_9.pdf. Acesso em: 19 dez. 2020.
13. FERREIRA, A. C. R.; SANT'ANA, C. S. **Manual de indicação Geográfica Sul da Bahia.** Ilhéus -BA: editora: PTCSB, 2017. 31 p.
14. GOMES, S. C. **Desenvolvimento de um chocolate enriquecido com vitamina C (E300 e Myrciaria dubia): efeito na qualidade do produto e aceitabilidade.** 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) - Instituto Politécnico de Viena do castelo, Escola Superior de tecnologia e Gestão, 2019.
15. GUEDES PINTO, L. F. **A busca pela sustentabilidade no campo – dez anos de certificação agrícola no Brasil.** Piracicaba, SP: Imaflora, 2012. 132 p.
16. KREIBICH, H. H. **Qualidade e segurança das amêndoas de cacau (*Theobroma cacao* L.) e seus produtos com relação aos contaminantes biológicos e a descontaminação de fungos toxigênicos com ozônio gasoso.** 2016. 168 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências dos alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade federal de Santa Catarina, 2016.
17. LEITE, L. R. C. **Estudo de Competitividade do Cacau e Chocolate no Brasil: desafios para aumentar a produção e participação no comércio global.** Brasília, DF: MICES, 2018. 128 f. Disponível em: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Brasilia/pdf/brz_sc_cadau_chocolate_MICS_por_2018.pdf. Acesso em: 27 dez. 2020.

18. LYRIO, C. Certificação do cacau no Brasil: desafios para a conquista de mercado – o caso do IG cacau Sul da Bahia. Disponível em: http://nbcgib.uesc.br/ciacau/arquivos/producao_tecnico_cientifica/p3-3.pdf. Acesso em: 19 dez. 2020.
19. MACHADO, G. B. Agricultura produtivista à agricultura multifuncional no sistema agrário do cacau. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 13868-13890, 2019.
20. MARROCOS, T. B.; MORAES, M. E. B.; GOMES, R. L. Diagnóstico dos padrões de certificação socioambiental do cacau na Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 3, p. 76-100, 2018.
21. MELO, P. T. A.; MELO, S. S. C.; RIBEIRO, S. C. A. Cacau de São Tomé-Açu: a importância da indicação geográfica para os produtos comercializados no mercado internacional. **Revista Ingi**, v. 4, n. 4, p. 1033 – 1047, 2020.
22. PORTELA, M. H. F. S. **Desenvolvimento de sobremesas instantâneas com certificado UTZ**. 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2017.
23. ROSSONI, R. A.; MORAES, M. L. Agricultura e desmatamento na amazônia legal brasileira: uma análise espacial entre 2007 e 2017. **Revista Gestão em Questão**, v. 13, n. 3, p. 130 – 148, 2020.
24. RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. Ingredientes usados na indústria de chocolates. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 3, p. 357 - 369, 2007.
25. SALLES, B. P. A. *et al.*, Viabilidade de sementes de cacau e limitações no armazenamento. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 4, p. 1010-1014, 2019.
26. SANCHES, G. C. S. **Análise de viabilidade econômica dos principais modais de produção de cacau no Sul da Bahia: Cabruca e SAF-Cacau Seringueira**. 2019. 94 f. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2019.
27. SANT'ANA, C. S. *et al.* Influência do período de colheita na qualidade do cacau da Indicação Geográfica Sul da Bahia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 8295-8306, 2020.
28. SANTOS, F. C. G.; FONTES, M. J. V. Do cacau ao chocolate: estudo de caso em pequena indústria familiar da cadeia de valor do cacau no território litoral Sul da Bahia – TLS. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5, n. 6, p. 196-216, 2020.
29. SANTOS, F. C. G.; KALID, R. A. Prospecção tecnológica: um estudo das tecnologias aplicadas ao beneficiamento e derivados do cacau. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. 01 – 26, 2020.
30. SANTOS, G.B. M.; SANTOS, P. B. M.; SANTOS, A. M. **Cacau fino: conceitos e evolução no Brasil**. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/CACAU%20FINO%20CONCEITOS%20E%20EVULU%20C3%87%20C3%83O%20NO%20BRASIL.pdf> Acesso em: 19 de abr. 2020.
31. SANTOS, L. D. *et al.* Dinâmica do desmatamento da mata atlântica: causas e consequências. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. v. 9, n. 3, p. 378-402, 2020.
32. SANTOS, V. S.; MARTINS JÚNIOR, J. N. Violência rural: direito de propriedade, desmatamento e queimada. **Revista Farol**, v. 10, n. 10, p. 58 – 72, 2020.

33. SENA, M. A.; SAMPAIO, R. M. M. Elaboração de um chocolate enriquecido com fibras da farinha da casca de maracujá. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 4, n. 1, p. 1 - 4, 2017.
34. SILVA, A. R. A. **Caracterização de amêndoas e chocolates de diferentes variedades de cacau visando a melhoria da qualidade tecnológica**. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP, 2013.
35. SILVA, A. R. A. **Avaliação da qualidade de amêndoas de cacau da região transamazônica Para-Brasil produzida por métodos mais sustentáveis**. 2018. 289 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Programa de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP, 2018.
36. SILVA FILHO, O. M.; PALLET, D.; BRABET, C. **Panorama das qualificações e certificações de produtos agropecuários do Brasil**. 2002. Disponível em: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/desrural/agroindustria/pdf/panorama.pdf. Acesso em: 26 dez. 2020.
37. VENTURA, M. B. **Caracterização sensorial de chocolate ao leite com substituição parcial de açúcar por manga (*Mangifera indica* L) desidratada**. 2019. 104 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, SP, 2019.

“

Fertilizante orgânico classe d na produção de *Acalypha reptans* em casa de vegetação

▮ Lisiana Crivelenti **Voltolini**
UFSCAR

▮ Douglas Roberto **Bizari**
UFSCAR

▮ Rubismar **Stolf**
UFSCAR

RESUMO

O lodo de esgoto tratado conhecido como Fertilizante orgânico composto Classe D (FCD) na produção de flores pode ser uma alternativa ao agricultor familiar que busca autonomia no campo, uma vez que estes resíduos são compostados no entorno dos centros urbanos. Embora existam impedimentos culturais e sanitários para a utilização deste resíduo em larga escala no país, uma alternativa segura no processo produtivo é a sua utilização no cultivo de espécies não comestíveis. O trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de FCD na produção de *Acalypha reptans* (Rabo de galo) em casa de vegetação no CCA-UFSCar. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos (T) e quatro repetições: T1: 0% de FCD; T2: 25% de FCD + 75% de substrato convencional (SC); T3: 50% de FCD + 50% de SC; T4: 75% de FCD + 25% de SC e T5: 100% de FCD. Avaliou-se a altura das plantas e o diâmetro do caule no período de 7 a 42 dias após transplântio. Concluiu-se que o tratamento com 25% de FCD + 75% de SC apresentou o maior valor de diâmetro do caule, a partir dos 21 dias após transplântio (DAT). O fertilizante orgânico classe D nas concentrações mais elevadas não proporcionou a maior altura das flores de *Acalypha reptans*.

Palavras-chave: Biossólido, Plantas Ornamentais, Substrato.

INTRODUÇÃO

A preservação dos recursos naturais é uma preocupação mundial, principalmente pelos impactos gerados pelo esgoto sanitário nos centros urbanos. Atualmente, 54 % da população mundial reside em áreas urbanas, uma proporção que pode aumentar para 66 % em 2050, que por meio do processo de urbanização poderá trazer mais 2,5 bilhões de pessoas para os centros urbanos, agravando ainda mais a situação, principalmente na Ásia e África (ONU, 2017), acentuando ainda mais os problemas de geração e tratamento do esgoto produzido. Boa parte destes dejetos é despejada nos corpos hídricos, sem nenhum tratamento ou parcialmente tratados, causando poluição ambiental e doenças de veiculação hídrica na comunidade local.

Uma maneira de minimizar estes impactos negativos é a obtenção do lodo a partir do esgoto tratado, visando sua utilização nos sistemas produtivos. Este lodo quando tratado e processado adquire características que permitem sua utilização na agricultura como fertilizante orgânico, pois contém nutrientes necessários às plantas, além de ser rico em matéria orgânica, atuando como condicionador do solo, melhorando sua estrutura, o estado de agregação de suas partículas e sua capacidade de retenção hídrica (Barbosa e Tavares, 2006; De Melo Silva et al., 2018).

De acordo com a Instrução Normativa N° 25, de 23/07/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), lodo de esgoto é a matéria-prima proveniente do sistema de tratamento de esgotos sanitários, que pode ser utilizado de forma segura na agricultura, desde que atenda aos parâmetros sanitários estabelecidos pelo órgão competente. A Resolução N° 375, de 29 de agosto de 2006, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, preconiza o uso do lodo de esgoto tratado e compostado viabilizando-o ao cultivo de flores (CONAMA, 2006).

Este produto pode ser bem aceito na produção de espécies não comestíveis, como na produção de mudas de plantas que produzem óleos para a fabricação de biodiesel, espécies para reflorestamento e silvicultura, mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar para produção de energia e combustíveis e, especialmente, as plantas ornamentais.

Diversos trabalhos mostram a utilização do lodo de esgoto na recuperação de áreas degradadas, Sampaio et al. (2012); na avaliação de espécies florestais, Garcia et al. (2010) e Afaz et al. (2017); no aporte de matéria orgânica e nutrientes ao solo, Coelho et al. (2011) e na redução de custo pela diminuição de uso de fertilizantes minerais, Silva et al. (2004), dentre outros. No entanto, há certa carência de estudos voltados para a produção de flores com esse tipo de fertilizante orgânico.

A reutilização do lodo de esgoto no setor de floricultura pode ser uma alternativa a mais para o produtor rural que busca autonomia na atividade de horticultura urbana e periurbana,

uma vez que estes resíduos são compostados no entorno dos centros urbanos, facilitando o seu acesso e utilização com diminuição de gastos com fertilizantes sintéticos. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar diferentes concentrações de fertilizante orgânico composto Classe D e substrato convencional na produção de *Acalypha reptans* em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do tipo metálica, teto em arco (pé direito 3,0 m, 15,0 m de comprimento x 6,2 m largura) pertencente ao Departamento de Desenvolvimento Rural do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, estado de São Paulo, no período de 15 de setembro de 2016 a 10 de janeiro de 2017.

No início do ensaio, três sementes de *Acalypha reptans*, conhecidas popularmente como flores “rabo de galo” foram inseridas em cada célula de uma bandeja de plástico para mudas, totalizando 294 sementes por bandeja. Antes da semeadura, essas células foram preparadas com a composição de 50% substrato convencional (à base de casca de pinus moída) e 50% de fertilizante orgânico composto Classe D.

O fertilizante orgânico composto Classe D foi produzido a partir do processo de compostagem do lodo de esgoto e resíduos sólidos provenientes da estação de tratamento de esgoto (ETE), por meio de biooxidação aeróbica exotérmica do material orgânico heterogêneo, no estado sólido, produzindo CO₂ e água, liberando substâncias minerais e formando matéria orgânica estável (Zucconi e Bertoldi, 1986). Esse processo com altas temperaturas, que pode chegar até a 65°C, elimina todos os organismos patogênicos, promovendo a total higienização do composto orgânico, tornando-o seguro para a utilização na agricultura. O fertilizante apresentou as seguintes características químicas: pH: 7,5; C orgânico: 13,7%; N: 1,8%; P₂O₅: 1,48%; K₂O: 1,75%; CaO: 3,58%; MgO: 0,43%; SO₄: 1,86%; Cu: 92 ppm; Fe: 4254 ppm; Mn: 230 ppm e Zn: 70 ppm. O substrato convencional à base de casca de pinus moída apresentou as seguintes informações nutricionais: N-Nitrato: 46,0 ppm, N-amoniaco: 33 ppm; P₂O₅: 112,0 ppm; K₂O: 156,0 ppm; MgO: 17,0 ppm; B: 0,3 ppm; Mo: 1,3 ppm; Cu: 1,3 ppm; Fe: 8,1 ppm; Mn: 2,3 ppm e Zn: 0,8 ppm. A germinação ocorreu aos 3 dias após semeadura (18/09/2016) e após 54 dias as mudas foram transplantadas para os vasos de polietileno com volume de 0,016 m³ cada. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso constituído por cinco tratamentos com quatro repetições e quatro plantas por repetição, totalizando 80 vasos (16 vasos por tratamento).

Os tratamentos (T) avaliados foram:

T1: 100% substrato convencional;

T2: 75% substrato convencional e 25% fertilizante orgânico composto Classe D;

T3: 50% substrato convencional e 50% fertilizante orgânico composto Classe D;
T4: 25% substrato convencional e 75% fertilizante orgânico composto Classe D;
T5: 100% fertilizante orgânico composto Classe D.

Nas figuras 1, 2 e 3 são apresentados respectivamente, a disposição dos vasos com as diferentes concentrações de FCD, as mudas transplantadas e, as plantas em crescimento.

Figura 1. Disposição dos vasos com as diferentes concentrações de FCD.



Figura 2. Disposição dos vasos com as mudas transplantadas.



Figura 3. Detalhe da flor em pleno desenvolvimento.



Durante o período do ensaio as plantas foram irrigadas por sistema de irrigação por microaspersão, vazão 20 L.h^{-1} e pressão de serviço de 2 bar, constituído por duas linhas alocadas na parte superior da casa de vegetação, com 4 emissores cada, espaçados de 3,0 m. A lâmina de irrigação aplicada foi de 5,0 mm por dia, para garantir o aporte necessário de água para o desenvolvimento das plantas, evitando-se o estresse hídrico.

Após o transplântio das mudas avaliou-se, semanalmente, a altura das plantas medindo-se com uma régua graduada a distância da base do caule na superfície do substrato até a ponteira da planta e o diâmetro do caule com paquímetro analógico, marca Starfer®.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e constatada a significância de 5% de probabilidade, as curvas de regressão foram elaboradas para os parâmetros avaliados.

RESULTADOS

Para a germinação de plantas constatou-se que essa ocorreu em mais de 85% das sementes cultivadas nas bandejas antes do transplântio, estando de acordo com a recomendação do produtor das sementes. As Figuras 4 e 5 mostram as curvas de crescimento

das plantas durante o período de avaliação para os tratamentos avaliados para a altura de plantas e diâmetro do caule, respectivamente.

Figura 4. Curvas de crescimento para altura (cm) de *Acalypha reptans* conduzidas em casa de vegetação com diferentes concentrações de fertilizante orgânico composto Classe D.

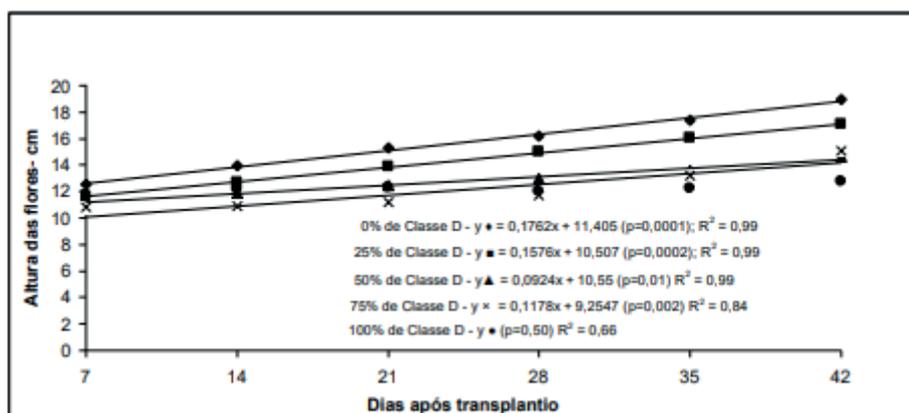
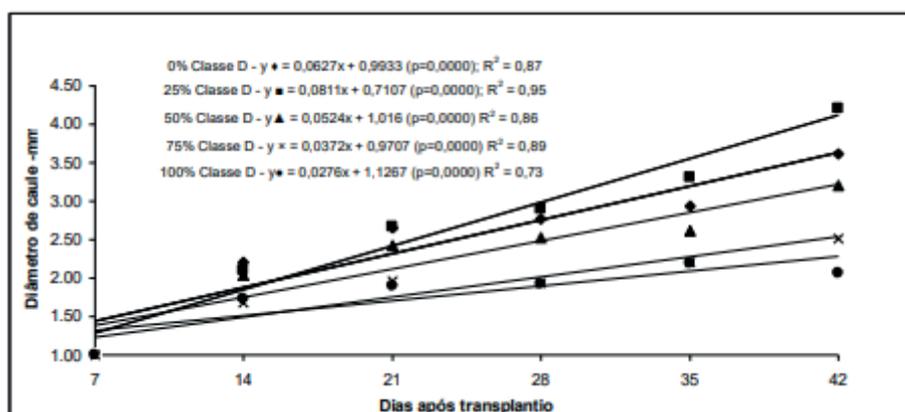


Figura 5. Curvas de desenvolvimento do diâmetro (mm) de *Acalypha reptans* conduzidas em casa de vegetação com diferentes concentrações de fertilizante orgânico composto Classe D.



Para a altura e diâmetro do caule, as plantas de todos os tratamentos tiveram crescimento linear, exceto as do 100% com FCD para altura, que não apresentou ajuste ($p=0,50$). Para altura de plantas não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos dentro de cada nível de tempo ($p=0,2824$), mas houve uma tendência em termos absolutos que quanto maior a concentração do fertilizante orgânico composto Classe D menor a altura das plantas.

Esses resultados vão de encontro aos obtidos por Scheer et al. (2010) que avaliando diferentes proporções de lodo de esgoto utilizados na compostagem com podas de árvores trituradas no crescimento de *Parapiptadenia rígida* (Gurucaia) constataram que o crescimento em altura e o diâmetro do colo foram maiores do que os obtidos nos tratamentos utilizando substrato comercial à base de casca de Pinus compostada e vermiculita.

Segundo os autores, o composto utilizado com lodo de esgoto, possivelmente, possui características físico-hídricas e nutricionais adequadas para o bom desenvolvimento das plantas, não havendo a necessidade de fertilização complementar na produção das mudas.

Porém, no presente ensaio, o tratamento com 100 % de substrato convencional apresentou valores de altura de plantas, variando de 12,53 cm (7 dias após plantio) a 18,95 cm (42 dias após o plantio), ou seja, um crescimento de 1,8 mm por dia conforme apresentado na curva de regressão para esse tratamento (Figura 4). No tratamento com 75 % de fertilizante orgânico composto Classe D, esse crescimento foi de 1,2 mm por dia, sendo 33% menor que tratamento convencional. O tratamento com 100% com fertilizante orgânico composto Classe D não apresentou ajuste na análise de regressão, com valor médio variando de 11,75 a 12,79 cm. Dentre os tratamentos com fertilizante orgânico os maiores valores foram obtidos na concentração de 25%, com valores entre 13,45 cm (7 dias após o plantio) e 20,47 cm (42 dias após o plantio).

Para o diâmetro do caule observa-se que seu comportamento é semelhante ao obtido para a altura de plantas. No entanto, para esse parâmetro foi constatada diferença estatística significativa a partir dos 21 DAT ($p < 0,0001$) e da mesma maneira, os menores valores absolutos foram obtidos nos tratamentos que apresentaram as maiores concentrações de fertilizante orgânico composto Classe D (Figura 5). Para o tratamento com 25 % de fertilizante (75 % substrato comercial) os valores do diâmetro variaram de 1,0 a 3,6 mm no final do ensaio ($p < 0,0001$), resultando em um engrossamento do caule de 0,56 mm por semana, seguido do tratamento com 0% de fertilizante com 0,42 mm por semana, sendo superior em 62,5 e 50% em relação ao tratamento com 100% de fertilizante orgânico composto Classe D (0,21 mm/semana).

DISCUSSÃO

Avaliando o desenvolvimento de mudas de Eucalipto, Afaz et al. (2017) constataram que a aplicação de composto de lodo de esgoto favoreceu o desenvolvimento inicial das plantas de eucalipto, não havendo prejuízo no acúmulo de matéria seca, taxa de crescimento ou acúmulo de nutrientes nas folhas.

O mesmo ocorreu com as mudas de Eucalipto produzidas com diferentes substratos a base de lodo de esgoto e casca de pupunha. De Melo Silva et al. (2018) observaram os maiores valores para altura de plantas nos Eucaliptos tratados na proporção 1:1. Os autores relacionam a capacidade de retenção de água como uma das possíveis justificativas para este resultado.

No caso da cultura do crisântemo, variedade Calábria, utilizando lixo urbano e lodo de esgoto como substrato em diferentes concentrações, Conte e Castro et al. (2007) concluíram que os produtos e doses testadas não se mostraram eficazes no crescimento em altura e diâmetro das plantas. Para altura os valores variaram de 105,61 cm, no tratamento sem os compostos a 108,34 cm, para o tratamento com a maior quantidade do produto orgânico.

Com relação ao diâmetro os valores foram em torno de 8,0 cm para os dois compostos e doses avaliadas. A interpretação desses resultados corrobora com os obtidos no presente ensaio para a *Acalypha reptans* (rabo de galo).

De acordo com Ruppenthal e Castro (2005) os valores médios de diâmetro das plantas de Gladiolo não foram influenciados pelo composto de lixo urbano (CLU), possivelmente, porque a adubação nitrogenada mineral foi igual para todos os tratamentos. Os autores recomendaram a adubação orgânica na dose de 10,0 t/ha de CLU, que não só promove o desenvolvimento e a produção semelhantes ao dos demais tratamentos como também menor custo relativo.

No caso do Crisântemo, segundo Stringhetta et al. (1996) a altura das plantas aumentou à medida que houve o incremento da concentração de composto de lixo urbano até o limite de 45,76%, na variedade Amarelo São Paulo, e de 57,57%, na variedade Puritan, sendo que a partir destes valores, acréscimos na concentração de composto de lixo urbano ocasionaram redução nos valores desse parâmetro. Esse efeito, de acordo com os autores, pode ser atribuído aos elevados valores de pH e concentração salina nos substratos que podem influenciar o crescimento.

No substrato com 6,6% de composto de lixo urbano (CLU) sem adubação, as plantas da variedade Amarela São Paulo apresentaram 18,58 cm de altura. No entanto, a melhor proporção a ser adicionada ao substrato para essa variedade foi de 30% de composto de lixo urbano e de 70% de casca de arroz carbonizada. Porém, para a variedade Puritan é de 70% de composto de lixo urbano e de 30% de casca de arroz carbonizada. Com maior concentração de CLU e menor de casca de arroz carbonizada, as duas variedades demoram mais para iniciar a abertura das flores (Stringhetta et al., 1996). No presente ensaio, a melhor proporção no crescimento em altura e diâmetro do caule de *Acalypha reptans* foi de 25% de FCD e 75% para substrato comercial e dentre os tratamentos com lodo do esgoto, foi o que apresentou a altura das plantas (18,95 cm) dentro da faixa comercial, entre 15 a 20 cm de altura.

O estudo com fertilizante orgânico composto Classe D é relativamente recente e novos trabalhos com plantas ornamentais devem ser incentivados. Desse modo, sugere-se a análise de doses menores de fertilizante orgânico composto Classe D para avaliação do crescimento de plantas, uma vez que para menores concentrações desse produto parece que as plantas tendem a responder mais adequadamente.

CONCLUSÕES

O tratamento com 25% de FCD + 75% de SC apresentou o maior valor de diâmetro do caule das plantas de *Acalypha reptans*, a partir dos 21 dias após transplântio.

O fertilizante orgânico classe D nas concentrações mais elevadas não proporcionou o aumento da altura das flores de *Acalypha reptans*.

Como proposta de novos trabalhos sugere-se o estudo relacionado à fertilidade do FCD e seu potencial nutricional no desenvolvimento das plantas com base em análises químicas nas diferentes concentrações do composto, bem como estudos do produto com doses menores em combinação com o substrato convencional como parâmetro de avaliação em resposta da espécie.

AGRADECIMENTOS

À Pro-Reitoria de Extensão da UFSCar pela bolsa concedida ao primeiro autor e aporte financeiro ao projeto e ao Grupo de Estudo em Silvicultura e Florestas (GESF) do CCA-UFSCar pela doação de parte de seu Fertilizante Orgânico para a realização deste trabalho.

REERÊNCIAS

1. AFÁZ, D.C., BERTOLAZI, K.B., VIANI, R.A.G. e SOUZA, C.F., 2017. Composto de lodo de esgoto para o cultivo inicial de eucalipto. *Revista Ambiente e Água*, vol.12, no.1, pp. 113-123. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1965>.
2. BARBOSA, G.M.C. e TAVARES FILHO, J., 2006. Uso agrícola do biossólido: influência nas propriedades químicas e físicas do solo, produtividade e recuperação de áreas degradadas. *Semina Ciências Agrárias*, vol. 27, no. 4, pp. 565-580. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2006v-27n4p565>.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Conselho nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 375, DE 29 DE AGOSTO DE 2006: Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estação de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Brasília/DF: MMA, 2006. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf>.
4. COELHO, H.A., GRASSI FILHO, H., ROMEIRO, J.C.T., POMPERMAYER, G.V., BARBOSA, R.D. e LOBO, T.F., 2011. Desempenho agrônômico do lodo de esgoto como fonte de nitrogênio em bananeiras. *Revista Agrarian*, vol. 4, no. 13, pp. 172-181. e-ISSN 1984-2538. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1222/757>.
5. CONTE e CASTRO, A.M., BOARO, C.S.F., RODRIGUES, J.D. e ERIG, C., 2007. Composto de lixo urbano e lodo de esgoto na produção de crisântemo para flor de corte cultivado em Latossolo Vermelho-Amarelo. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, vol. 12, no. 2, pp. 97-102. DOI: <https://doi.org/10.14295/rbho.v12i2.191>.
6. DE MELO SILVA, F. A.; NUNES. G. M.; ZANON, J. A.; GUERRINI, I. A. e DA SILVA, R. B. Resíduo agroindustrial e lodo de esgoto como substrato para a produção de mudas de *Eucalyptus urograndis*. **Ciência Florestal (01039954)**, v. 28, n. 2, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832101>.

7. GARCIA, G.O., GONÇALVES, I.V., MADALÃO, J.C., NAZÁRIO, A.A. e REIS, E.F., 2010. Crescimento de mudas de eucalipto submetidas à aplicação de bio-sólidos. *Ciência Agronômica*, vol. 41, no. 1, pp. 87-94. Disponível em: <http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/678/411>.
8. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, 2009 [visualizado 09 de maio de 2017 dezembro de 2020]. Instrução Normativa Nº 25 [online]. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-25-de-23-7-2009-fertilizantes-organicos.pdf/view>
9. ORGANIZATION NATION UNITED - ONU, 2014 [visualizado 09 de dezembro 2020]. World Urbanization Prospects, the 2014 revision [online]. Nova Iorque. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wup/>
10. RUPPENTHAL, V. e CASTRO, A.M.C., 2005. Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção de Gladiolo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, vol. 29, pp. 145-150. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000100016>
11. SAMPAIO, T.F., GUERRINI, I.A., BACKES, C., HELIODORO, J.C.A., RONCHI, H.S., TENGANELLI, K.M., CARVALHO, N.C. e OLIVEIRA, F.C., 2012. Lodo de esgoto na recuperação de áreas degradadas: efeito nas características físicas do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, vol. 36, no. 5, pp. 1637-1645. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832012000500028>.
12. SCHEER, M.B., CARNEIRO, C. e SANTOS, K.G., 2010. Substratos à base de lodo de esgoto compostado na produção de mudas de *Parapiptadenia rígida*. *Scientia Forestalis*, vol. 38, no. 88, pp. 637-644. Disponível em: ipef.br/publicacoes/scientia/nr88/cap10.pdf
13. SILVA, W.T.C., SALLES, L.C., NOVAES, A.P., NETO, L.M., MILORI, D.M.B.P., SIMÕES, M.L., HANEDA, R.N. e FIALH, L.L., 2004. Potencialidade do uso de composto produzido a partir de lodo de esgoto urbano e poda verde de árvore. Circular técnica 25. (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), 5p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/30169/1/CiT252004.pdf>
14. STRINGHETA, A.C.O., FONTES, L.E.F., LOPES, L.C. e CARDOSO, A.A., 1996. Crescimento de crisântemo em substrato contendo composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 31, no. 11, pp.795-802. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/4551/1837>
15. ZUCCONI, F. e BERTOLDI, M., 1986. Compost specifications for productions and characterization of compost from municipal solid waste. In *Anais do VIII International Symposium Compost: production, quality and use. - Udine*, 1986. Londres: Elsevier Applied Science Publishers. pp. 31-50.

“

Multiplicação de material vegetativo da araruta (*Maranta Arundinacea*) no Sítio Matinha, Serraria-PB

▮ João Gomes **Oliveira Neto**
PPGCA/CCHSA/UFPB

▮ Juliana Ferreira de **Lima**
PPGCA/CCHSA/UFPB

▮ Alexandre Eduardo **Araújo**
PPGCA/CCHSA/UFPB

▮ João Batista Ferreira **Silva**
CAVN/CCHSA/UFPB

▮ Alane Maiara de Sousa **Moura**
UFPB/CCHSA

RESUMO

A araruta (*Maranta arundinacea*), é uma planta herbácea, pertence a um grande grupo de plantas denominado Zingiberales, é originária da América do Sul, ocorrendo em toda a região costeira, desde as Guianas até o Rio de Janeiro. As duas variedades mais encontradas são a comum e a crioula. (NEVES et. al 2005). Sua importância atual está relacionada às características especiais de seu amido, o qual alcança preços elevados no mercado internacional. (MONTEIRO & PERESSIN, 2002). O objetivo desse trabalho é apresentar possibilidades de plantio e multiplicação de materiais vegetativos da araruta (*Maranta arundinacea*). O trabalho foi desenvolvido no Sítio Matinha, Zona Rural do município de Serraria-PB. O material vegetativo da araruta (*M. arundinacea*) foi adquirido no Setor de Agricultura do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros (CAVN) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Campus III. Foram plantadas 600 partes vegetativas do rizoma da araruta. Dos 600 materiais vegetativos plantados, apenas 214 foram germinados, resultando numa porcentagem de 35,6%. Conclui-se que a germinação vegetativa da araruta (*M. arundinacea*), foi maior no material vegetativo proximal, indicando que este material é o mais indicado para a multiplicação da araruta (*M. arundinacea*).

Palavras-chave: Agroecologia, Agricultura Familiar, Rizoma.

INTRODUÇÃO

De acordo com Cassol (2013): “A busca por novas alternativas para a produção de base ecológica, vem cada vez mais sendo valorizadas, na busca por um equilíbrio socioambiental”.

Sendo assim, vem se buscando resgatar culturas antes geradoras de alimento e agora deixadas de lado pela agricultura familiar, como por exemplo a araruta (*Maranta arundinacea*), que é uma cultura com grande capacidade de adaptabilidade, produção, resistência a pragas e doenças e uma ótima produtora de subprodutos, como a fécula e o polvilho.

Segundo Neves (2005) et. al. A araruta (*Maranta arundinacea*), é uma planta herbácea. Pertence a um grande grupo de plantas denominado Zingiberales, é originária da América do Sul, ocorrendo em toda a região costeira, desde as Guianas até o Rio de Janeiro. As duas variedades mais encontradas são a comum e a crioula.

Sua importância atual está relacionada às características especiais de seu amido, o qual alcança preços elevados no mercado internacional. A produção mundial é pequena, encontrando-se plantios comerciais em Barbados e Saint Vincent, no Caribe. A produção brasileira em 1996 foi de 1.141 toneladas, sendo que São Paulo contribuiu com 54 toneladas. (MONTEIRO & PERESSIN, 2002).

O amido da araruta tem características e qualidades consideradas inigualáveis. Conferindo leveza e alta digestibilidade aos confeitos. Uma outra característica importante dos alimentos feitos com a araruta é a ausência de glúten (uma proteína característica do trigo, da aveia, do centeio e da cevada e derivados) o que os torna recomendáveis para pessoas que apresentam intolerância alimentar a esta proteína (NEVES et. al. 2005).

Para valorização dos agricultores enquanto atores principais no processo de construção e (re) construção de um espaço diversificado da agricultura familiar, se faz necessário a valorização dos conhecimentos locais, agregado às diversas culturas que formam a base produtiva e econômica das diferentes propriedades.

OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é apresentar possibilidades de plantio e multiplicação de materiais vegetativos da araruta (*Maranta arundinacea*), na comunidade Matinha, zona rural de Serraria-PB.

MÉTODOS

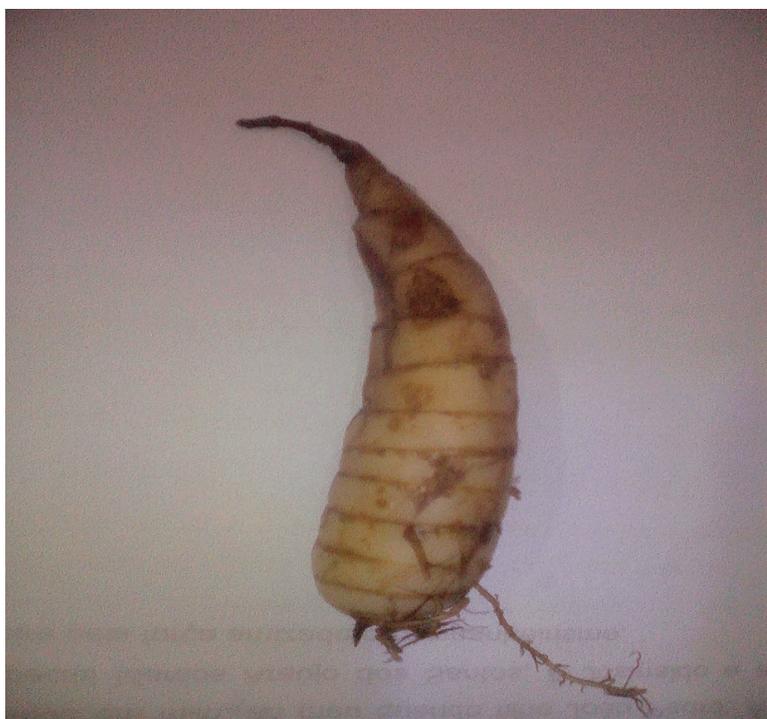
O material vegetativo da araruta (*Maranta arundinacea*) foi adquirido no Setor de Agricultura do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros (CAVN) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Campus III.

O trabalho foi desenvolvido no Sítio Matinha, Zona Rural do município de Serraria-PB. O município de Serraria-PB está inserido no Território da Borborema que compreende um ajuntamento de vinte e um (21) municípios do Estado da Paraíba, e até a década de 1990 era grande produtor de cana-de-açúcar, logo entrando o ciclo em decadência aconteceu uma mudança no mapa da agricultura local (BARBOSA, 2015).

Em relatos, dos agricultores familiares do município, uma das culturas bastante presente nas propriedades rurais há 50 anos atrás era a araruta (*Maranta arundinacea*), que com o aumento das tecnologias e facilidades, foi deixada de ser utilizada na alimentação familiar, devido ao intensivo trabalho para obtenção de sua fécula e posterior utilização na alimentação humana.

Para o plantio da araruta (*Maranta arundinacea*) cada rizoma foi dividido em três partes: proximal, medial e distal, conforme figura 01. A área de plantio foi medida com GPS Etrex 10 Garmim, resultando em um valor de 190 m²

Figura 01. Rizoma da araruta (*Maranta arundinacea*).



O preparo da área de cultivo iniciou com uma aração utilizando um trator, aguardou-se quinze dias para que o material arado fosse degradado, após este período realizou-se a curva de nível com a utilização do pé de galinha, figura 02.

Figura 02. Realização da curva de nível com o pé-de-galinha



RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram necessárias a realização de 4 capinas com o auxílio da enxada, onde o material capinado foi deixado sobre os canteiros para posterior decomposição. Para o levantamento dos canteiros utilizou-se tração animal, conforme figura 03. Os rizomas foram plantados a uma profundidade de 3 cm com um espaçamento de 0,80 cm entre linhas e 0,40 cm entre plantas. Foram plantadas 600 partes vegetativas do rizoma da araruta, sendo 4 canteiros para cada parte do rizoma.

Figura 03. A – preparo dos canteiro utilizando tração animal após a curva de nível; B – plantio das partes de rizomas da araruta nos canteiros.



Dos 600 materiais vegetativos plantados, apenas 214 foram germinados, resultando numa percentagem de 35,6%, conforme tabela 01.

Tabela 01. Germinação de material vegetativo da araruta (*Maranta arundinacea*) produzido a partir da área apical, medial e distal dos rizomas.

Parte do rizoma	Quantidade Germinada
Proximal	114
Medial	42
Distal	59

Um índice de germinação tão baixo pode ter ocorrido porque o material vegetativo utilizado para a produção se encontrava em péssimo estado, apresentando mofo, o que demonstrava que o estágio de plantio já havia passado no período adequado, porém as plantas que conseguiram se desenvolver apresentaram bom estágio de desenvolvimento, inclusive na época com baixa disponibilidade de água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a germinação vegetativa da araruta (*Maranta arundinacea*), foi maior no material vegetativo proximal, indicando que este material é o mais indicado para a multiplicação da araruta (*M. arundinacea*).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a agricultora familiares que Severina Simplício (dona Silva) e seu filho João Batista que nos cedeu o espaço para realização do referido trabalho, assim como à Universidade Federal da Paraíba, Campus III, pela disponibilização do material vegetativo.

■ REFERÊNCIAS

1. BARBOSA, G. J.; FRANÇA, J. F. **Organização da Feira da Agricultura Familiar no Município de Serraria (PB)**. SEMAGEO, UEPB, Guarabira, 2015.
2. CASSOL, K. P. **CONSTRUINDO A AUTONOMIA: O CASO DA ASSOCIAÇÃO DOS GUARDIÕES DAS SEMENTES CRIOLAS DE IBARAMA/RS**. Dissertação de Mestrado, 110 p. Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Naturais e Exatas - Programa de Pós-graduação em Geografia e Geociências. Santa Maria – RS. 2013.
3. DORTELMANN, J.; GEBAUER, J.; MAZON, T.; COSTA, T.; PEREZ-CASSARINO, J. Feira Agroecológica da agricultura familiar de Rio Bonito do Iguaçu, Paraná. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, RS, v. 8, n. 2, p.1-5, 2013.
4. FORMENTINI, E. A. **CARTILHA SOBRE ADUBAÇÃO VERDE E COMPOSTAGEM**. Vitória: Incaper, 2008, 27p.
5. MONTEIRO, D. A.; PERESSIN, V. A.; CEREDA, M. P. Cultura da araruta. **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, v. 2, p. 440-447, 2002.

6. NEVES, M. C. P.; COELHO, I. da S.; DE ALMEIDA, D. L. Araruta: Resgate de um cultivo tradicional. **Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico**, 2005.

“

Plano de manejo como modelo de integração entre conservação ambiental e agricultura de base ecológica

- | Walter Filho de Almeida **Leal**
- | Desirée Bridgitt de França **Bernardo**
- | Lorena de Moura **Melo**
- | Marcos Renato Franzosi **Mattos**

RESUMO

Objetivo: O presente relato objetiva expor a experiência de elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú (PNMNM) em Garanhuns/PE, sob a ótica do Zoneamento Ambiental, como fomentador da agricultura de base ecológica e ferramenta de transformação social da comunidade do entorno. **Métodos:** Foi abordada a forma democrática, participativa e técnica do processo de criação do Plano de Manejo do PNMNM, com foco no zoneamento e definição de usos da Área de Estação Florística e Agroecológica (AEFA) e da Área Jardim Sensorial (AJS), partes integrantes da Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação (UC). Foram também considerados o histórico de uso da área, bem como as potencialidades de melhorias ambientais, sociais e produtivas. **Resultados:** Foram definidos critérios de uso, controle e gestão integrada do PNMNM como um todo e, mais especificamente, da AEFA e AJS, com base na gestão compartilhada e repartição dos ganhos ambientais, econômicos e sociais da UC. Foram tomadas iniciativas para corroborar e cobrar da gestão pública a regulamentação do uso da AEFA e AJS, dentro dos conceitos socioambientais de agricultura de base ecológica, associada ao turismo ecológico e à educação ambiental inclusiva. **Considerações finais:** Embora carente de total regulamentação, foram produzidos os instrumentos necessários para uma gestão compartilhada e socialmente justa do PNMNM, com repartição dos benefícios sociais, econômicos e ambientais à população do entorno. Também foram mobilizados diferentes atores e órgãos na tentativa de direcionar as ações do Executivo Municipal para o cumprimento das normas e leis em vigor.

Palavras-chave: Agroecologia, Unidade de Conservação, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A criação do Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú (PNMNM), por meio do Decreto Municipal 023/2011, foi um marco importante para o município de Garanhuns, sendo a primeira Unidade de Conservação (UC) do município e a primeira UC de proteção integral da microrregião de Garanhuns, Agreste pernambucano. Pelo seu instrumento de criação, ele foi legalmente instituído como Parque Natural Municipal, categoria análoga à Parque Nacional, regulamentada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC – Lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000).

Embora possuindo apenas 42,8 hectares, o PNMNM é dotado de grande relevância ecológica, principalmente por encontrar-se inserido em um maciço de vegetação resquicial de Mata Atlântica distribuído em diferentes propriedades no entorno, inclusive áreas de preservação permanente (APPs). A maioria dessas APPs do entorno se caracterizam como tal em função da inclinação (encostas) e da presença de recursos hídricos, havendo vários pontos de minação (nascentes) e leitos de escoamento localizados dentro da área pública municipal e algumas dezenas nas propriedades privadas do entorno imediato. Também é relevante que tanto o PNMNM, quanto as matas resquiciais do entorno fazem parte dos os brejos nordestinos (ou brejos de altitude), um dos dois centros de endemismos presentes ao norte do Rio São Francisco (SILVA & CASTELETI, 2003), atualmente sob elevada pressão antrópica, reduzida e bastante descaracterizada em relação aos seus aspectos originais (MATTOS, 2017A).

Mas as UCs e as APPs muitas vezes, são vistas pelas populações rurais do entorno como um entrave à geração de renda e ocupação, em função das restrições de uso. Quando próximas da zona urbana, o que é o caso do PNMNM, também costumam ser vistas como um entrave ao crescimento urbano. Essas visões distorcidas da importância das UCs e das APPs se devem, sobretudo, à falta de conhecimento da importância dessas áreas, bem como da falta de iniciativas ou mecanismos que promovam a inclusão da população do entorno nos benefícios gerados pela conservação. Muitas vezes, durante a criação de UCs e de seus planos de manejo, não são adequadamente equalizados os interesses da população usuária direta, dos produtores e moradores do entorno, o que aumenta os riscos de conflito e de prejuízos tanto ambientais quanto sociais e econômicos.

Por esse motivo o Decreto 023/2011, que criou o PNMNM e, principalmente, seu Plano de Manejo, promoveram, identificaram e regulamentaram os mecanismos sustentáveis de uso das diferentes áreas do PNMNM, como também de sua zona de amortecimento, permitindo uma repartição equalizada e favorável dos benefícios ambientais diretos e indiretos. Dentre esses benefícios, um se refere à normatização do uso de parte da área do entorno para a

produção agrícola de base ecológica por parte dos produtores rurais de uma associação do entorno, o que será melhor abordado nesse presente documento.

OBJETIVO

Relatar a experiência do estabelecimento do Zoneamento Ambiental, destacando a Área de Estação Florística e Agroecológica e a Área Jardim Sensorial como partes da Zona de Amortecimento do PNMNM, bem como o processo para escolha dos critérios de uso e as potencialidades das áreas como ferramenta de transformação social da comunidade do entorno.

MÉTODOS

O instrumento de criação do PNMNM estabeleceu um prazo de 1 (um) ano para a criação do Conselho Gestor da referida UC e vinculou a criação do Plano de Manejo ao prazo estabelecido na Lei Federal 9.985/2000, que é de 5 (cinco) anos. Tendo sido criado o PNMNM em junho de 2011, os prazos máximos para criação dos referidos Conselho e Plano foram 2012 e 2016, respectivamente, o que não ocorreu. Essa falha na condução dos procedimentos de regularização desta UC foi sentida pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Garanhuns (CODEMA), que efetuou constantes cobranças formais e não formais, sem obter respostas. Sensibilizada com essa inércia, a ONG Econordeste (CNPJ 10.430.190/0001-30), instituição que possui assento no CODEMA, por meio do Edital 001/2015 de apoio a UCs municipais da Fundação SOS Mata Atlântica, aprovou a proposta por meio do projeto “Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú: Plano de Manejo e Educação Ambiental Inclusiva”, executado conforme termo de parceria firmado entre as partes em junho de 2016, exatamente no final do prazo em que, legalmente, já deveria haver um Plano de Manejo aprovado pelo órgão gestor. Para a construção deste Plano de Manejo, houve a cooperação de centenas de pessoas que deram a sua contribuição nas inúmeras reuniões e visitas de campo, audiências públicas, palestras, oficinas e rodas de discussão que foram efetuadas e, também, pelos estudos de fauna, flora, socioeconômicos e por meio das entrevistas realizadas com centenas de pessoas. Foram obtidas assim, contribuições técnicas de atores ligados a diversas instituições públicas, privadas e outras que representavam o coletivo. Também, devem ser frisadas as cooperações individuais de pessoas da comunidade que contribuíram com seus conhecimentos de vivência, com suas memórias e com suas experiências (MATTOS, 2017B). Assim, esse Plano de Manejo foi construído para servir de base na gestão e conservação deste espaço natural presente no território garanhuense e foi fruto dos trabalhos individuais e coletivos de muitos, por longo tempo.

No que diz respeito ao zoneamento, o mesmo foi desenvolvido a partir de análises dos aspectos físicos, biológicos, socioeconômicos e legais, resultando no estabelecimento das zonas com suas características, objetivos e normas. Para maior abrangência, esses estudos levaram em consideração as informações, desejos, usos e sugestões de grande parcela da população da comunidade do entorno e de indivíduos pertencentes a diferentes instituições e grupos sociais (BERNARDO et al., 2017), bem como o disposto nos objetivos da UC, conforme seu Decreto de criação (Decreto Municipal 023/2011). Mais especificamente, esse instrumento estabeleceu que:

“A criação do parque tem como objetivo preservar os atributos naturais físicos, paisagísticos, de fauna e flora, e oferecer oportunidades de visitação, aprendizagem, interpretação, educação, pesquisa e recreação, assim como incrementar o turismo ecológico e prover serviços ambientais como melhoria e manutenção da qualidade e quantidade da água da microbacia, redução da erosão e amenização do clima local de Garanhuns”.

O estabelecimento da Área Estação Florística e Agroecológica (AEFA) na Zona de Amortecimento no referido Plano de Manejo teve como base o que já estava estabelecido no Decreto Municipal 23/2011, que no seu Artigo 6º previu a transformação da área remanescente da Prefeitura Municipal de Garanhuns, não incluída na área do PNMM, na AEFA, “visando manter as suas atuais atividades e usos, adequando-se, no entanto, as características da agroecologia”. Atualmente, parte desta área é utilizada como sementeira pública municipal na produção de plantas ornamentais para uso nos canteiros e praças do município, enquanto outra parte se baseia em agricultura de subsistência por agricultores já há cerca de duas décadas, produzindo milho, feijão, mandioca e hortaliças, além de algumas produções mais técnicas como frutas, mudas de árvores e flores. Organizados atualmente em uma associação local, esses agricultores utilizam a área de forma irregular, sem qualquer instrumento legal que permita ou regulamente seu uso. No entanto, as práticas agrícolas por eles impetradas são consideradas sustentáveis, sem uso de adubação ou insumo químicos, sem supressão de vegetação arbórea ou arbustiva nativa, sem permitir a caça ou a apanha de animais silvestres, sem utilizar a prática de coivara (queimada) da vegetação ou dos restos culturais, sendo, portanto, compatível e conveniente ao que preceitua o Plano de Manejo para a Zona de Amortecimento da UC, motivo pelo qual houve o estabelecimento desse uso no zoneamento.

Um intenso trabalho de gabinete foi efetuado para equalizar os interesses ambientais estritos, de conservação da biodiversidade local e os atributos físicos, com os atuais e possíveis usos da UC pelos agricultores da associação do entorno, de forma que fossem obtidos benefícios múltiplos de forma coletiva e difusa. Nesse sentido, também foi considerada a possibilidade dos agricultores atuarem como parte do que foi estabelecido no Plano

de Manejo, como agentes contribuintes da “Educação Ambiental Inclusiva”, por meio da implantação do Jardim Sensorial.

RESULTADOS

Com base nessa metodologia foi efetuado o Zoneamento do PNMNM que estabeleceu, dentro da área da UC e no entorno, duas Glebas, várias zonas e várias áreas, em acordo com a análise dos estudos. Mais especificamente foram estabelecidas a Gleba Sementeira e Gleba Manancial da Gruta, sendo criadas as seguintes Zonas e áreas: Zona em Recuperação (ZR); Zona de Uso Extensivo (ZUE); Zona de Amortecimento (ZA); Zona Histórico Cultural (ZHC); Área Uso Sustentável (AUS); Área de Interesse à Preservação dos Recursos Naturais (AIPRN); Área de Regularização Fundiária (ARF); Área de Atenção Especial (AAE); Área da Estação Florística e Agroecológica (AEFA); Área do Jardim Sensorial (AJS) e; Área de Uso Especial (AUE). Destas, serão expostos abaixo, os detalhes sobre as interações e características da Área da Estação Florística e Agroecológica (AEFA) e da Área do Jardim Sensorial (AJS).

O documento, dentre várias outras informações, trouxe também a normatização dos seguintes itens: Normas e Usos Gerais; Gestão, Monitoramento e Controle Ambiental; Recuperação Ambiental; Capacidade de suporte de visitação; Mobilização, Sensibilização e Programas de Educação Ambiental; Recursos e Instrumentos Legais e Econômicos para Apoio à Gestão e; Perspectivas para Integração de Projetos Sustentáveis. Dessa forma, o documento técnico previu e disponibilizou todas as informações necessárias, os instrumentos necessários, os modelos de gestão, origem de recursos, formas de gestão e demais detalhamentos, de forma que não há qualquer empecilho à efetivação dos mesmos. Nesse sentido, geralmente as principais queixas ou justificativas para a não implantação dos Planos de Manejo se dão pela falta de recursos. Porém, quanto ao PNMNM, essa justificativa não se sustenta, pois além das formas de captação informadas no mesmo, foi demonstrado não apenas os potenciais, também demonstrou já haver os recursos disponíveis, por meio do Fundo Municipal do Meio Ambiente de Garanhuns.

As duas únicas pendências ainda presentes para a implantação do plano de Manejo se concentram apenas na formalização de dois instrumentos, por meio de portaria do Executivo, mais especificamente a criação do Conselho Gestor da Unidade e a portaria de aprovação do Plano de Manejo, conforme dispõe a Lei Federal 9.985/2000.

Mesmo sem essas formalizações logo acima descritas, o uso da AEFA vem se mantendo aos moldes de agricultura de base ecológica, por parte dos agricultores da associação local. Essa área, com 16 ha, conforme o Plano de manejo, foi destinada ao uso público controlado e restrito, para ações sustentáveis de produção e comercialização de produtos

agrícolas ecologicamente produzidos e produtos artesanais pela comunidade organizada sob a forma de associação e/ou cooperativa, legalmente conveniada com o Poder Público por instrumento específico, assim como para a continuidade e ampliação das atividades públicas atuais da Sementeira Municipal, de produção vegetal destinada ao ajardinamento e arborização urbana, assim como para a produção de mudas de essências nativas para recuperação de áreas degradadas. Foi intencionado que a AEFA favoreça atividades com fins sustentáveis, que colaborem com a integração da comunidade local e que também promovam ganhos ambientais urbanos e rurais no território municipal. Parcialmente essa intenção vem sendo alcançada, pois nessa área o Poder Público vem produzindo mudas para embelezamento paisagístico urbano, arborização e reflorestamento, enquanto os agricultores da comunidade vêm produzindo produtos orgânicos, mas ainda não os artesanais.

Na AJS, de 0,22 ha, existe um corpo hídrico (Riacho Manancial da Gruta) intensamente descaracterizado e impactado, possuindo, no entanto, atributos que permitem a sua recuperação integrada a projeto de educação e vivência ambientais. O objetivo da criação e implantação do Jardim Sensorial foi, além de servir de compensação do passivo ambiental presente, visa ser campo de práticas de vivências, conscientização e educação ambientais, essenciais para garantir a formação de cidadãos conscientes da necessidade de preservação do PNMM e de outras UCs. Além da Educação Ambiental Inclusiva e uso para aprendizagem dos conteúdos disciplinares para o Ensino de Ciências, também foi projetado para o turismo e recreação. É justamente nessa tese de turismo e recreação que há a interação com a associação de agricultores e com a agricultura de base ecológica, uma vez que organização dos passeios foi prevista como sendo de responsabilidade dos agricultores do entorno, após capacitação como guias/monitores, além de ser a AJS inteiramente inserida na AEFA, permitindo a sincronização de atividades no Jardim Sensorial, com as atividades de acompanhamento da produção e também a comercialização de produtos agrícolas localmente produzidos. Infelizmente, por falta de ação do Executivo Municipal, a AJS foi apenas iniciada, ainda em 2016, não tendo havido continuidade.

DISCUSSÃO

Segundo a Lei 9.985/2000, o plano de manejo é o documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (BRASIL, 2000). No referido documento, devem constar os usos específicos de populações, povos e comunidades tradicionais. Embora os agricultores do entorno não sejam enquadrados como povos ou comunidades tradicionais, a equipe que elaborou o Plano de Manejo do PNMM

considerou esse grupo de usuários não apenas como importantes, mas também como fundamentais para o sucesso da gestão dessa UC.

A atuação desses agricultores, dentro de um processo de agricultura de base ecológica, foi definida na área de entorno do PNMNM, mais especificamente na sua Zona de amortecimento, dentro de dois zoneamentos a saber: 1) a Área da Estação Florística e Agroecológica (AEFA); 2) Área do Jardim Sensorial (AJS). A primeira destas é caracteristicamente mais focada na agricultura propriamente dita e, a segunda, de forma indireta, por meio de uma ação social e de educação ambiental.

O objetivo da Estação Florística e Agroecológica no plano elaborado é de direcionar ações futuras no sentido de favorecer as atividades com fins sustentáveis, que colaborem com a integração da comunidade local e que também promovam ganhos ambientais urbanos e rurais no território municipal, trazendo como justificativa o potencial da área para o incentivo do desenvolvimento sustentável da UC e seu entorno, que tem uma comunidade local caracterizada em estado de vulnerabilidade socioeconômica, podendo esta, ser beneficiada com a realização de ações visando a ocupação e geração de renda sem ocasionar danos ao meio ambiente e oportunizando, à sociedade, o acesso à alimentos, essências florestais, temperos, artesanatos e demais produtos permitidos em regulamentação específica, de forma sustentável.

Um exemplo de UC que trouxe benefícios tanto para a comunidade de entorno como para o seu município de origem, foi o Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI), criado em 2004. O PNSI, localizado em Blumenau-SC, favoreceu a proteção e conservação da Serra do Itajaí, o desenvolvimento de atividades socioeconômicas mais sustentáveis, ou seja, novos empreendimentos e processos de desenvolvimento adaptados à nova realidade e que passaram a utilizar das características naturais como atrativo para as atividades econômicas. Além disso, com a criação dessa UC, a história da comunidade de entorno, Nova Rússia, também demonstrou como uma comunidade de perfil agrícola, dependente da exploração da natureza pode mudar a partir da criação de um parque (GARROTE; SANTOS, 2019).

Assim, através do incentivo ao desenvolvimento sustentável na UC e em seu entorno, a comunidade local, que se caracteriza em estado de vulnerabilidade socioeconômica, será beneficiada, pois poderá desempenhar ações visando ocupação e geração de renda sem ocasionar danos ao meio ambiente e oportunizando, à sociedade, o acesso à alimentos, essências florestais, temperos, artesanatos e demais produtos, de forma sustentável.

As duas únicas pendências ainda presentes para a implantação do plano de Manejo se concentram apenas na formalização de dois instrumentos, por meio de portaria do Executivo, mais especificamente a criação do Conselho Gestor da Unidade e a portaria de aprovação do Plano de Manejo, conforme dispõe o SNUC. O Decreto Municipal 023/2011 estabeleceu

prazo de um ano para criar o Conselho Gestor e aprovar o Plano de Manejo no prazo que a Lei 9.985/2000 estabelece, ou seja, 5 anos.

O mesmo Decreto Municipal estabeleceu que o Conselho Gestor do Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú será um órgão paritário vinculado ao Executivo, mas não definiu, claramente, que será um órgão deliberativo. Porém, estabeleceu que “os planos, estratégias, programas, projetos e atividades realizadas no Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú, inclusive visitação e pesquisa científica, assim como seu plano de manejo deverão ser submetidos à apreciação e aprovação do Conselho Gestor”, o que é compatível com o teor da Lei Federal 9.985/2000, em seu artigo 18º, Parágrafo 5º, que também previu essa necessidade de aprovação pelo Conselho Gestor. Conforme já informado, a iniciativa de criação do Plano de Manejo se deu não pelo Executivo, mas por meio de uma parceria entre a ONG Econordeste e a SOS Mata Atlântica e já após o fim do prazo legalmente estabelecido de 5 anos.

Assim, o Plano de Manejo foi finalizado e divulgado amplamente em novembro de 2017, sendo oficialmente entregue ao Executivo Municipal que, até o presente, ainda não instituiu o Conselho Gestor e nem produziu Portaria para formalizar o Plano de Manejo, tendo sido ativamente cobrado para tal pelo CODEMA, por meio de ofícios. Assim, considerando a inércia do Executivo e os riscos de retrocesso ambiental ao município e social aos usuários da AEFA, pelos atrasos injustificados nos trâmites, o CODEMA normatizou o zoneamento definido pelo Plano de Manejo, oficialmente, por meio da Resolução CODEMA 07/2018 que aprovou o Plano de Manejo do PNMNM e seu zoneamento, sendo publicada em Diário Oficial. Essa normatização por meio de Resolução atende às competências legalmente atribuídas ao CODEMA e procurou reforçar a garantia do cumprimento das funções sociais e ambientais do PNMNM, mas não substitui, em tese, a necessidade de normatização por parte de um Conselho Gestor criado ou designado pelo Executivo.

A atribuição legal de aprovar o Plano de Manejo compete ao conselho gestor da UC, que é criado pelo Executivo (Decreto Federal nº 4.340/2002). No entanto, conforme o mesmo Decreto, em seu artigo 17º, parágrafo 6º, “no caso de unidade de conservação municipal, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, ou órgão equivalente pode ser designado como conselho da unidade de conservação. Sendo o CODEMA um colegiado deliberativo e de assessoramento ao Executivo Municipal, em função da inação do Executivo em criar o Conselho Gestor, optou-se por essa possibilidade de aprovação do Plano de Manejo, inclusive seu zoneamento e usos, por meio de Resolução, normatizando, mesmo que de forma controversa, com vistas a evitar retrocessos. No caso, embora o Executivo não tenha criado um conselho gestor e nem designado o CODEMA como tal, a Resolução CODEMA 07/2018 efetua essa recomendação ao Executivo, em seu Artigo 09º, que “em

atendimento ao disposto na Lei Federal 9.985/2000, no Decreto Federal 4.340/2002 e no Decreto Municipal 023/2011, o órgão executivo ambiental municipal integrante do SISNAMA (Lei federal 6.938/1981) e integrante do SEUC (Lei Estadual 13.787/2009), atualmente a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente (SDRMA), efetue a criação do Conselho Gestor do PNMNM no menor tempo possível”. O texto do Artigo 09º demonstra que não houve tentativa de usurpar as competências do Executivo como responsável pela criação do Conselho Gestor. De forma também orientativa, no Artigo 10º da mesma Resolução, foi sugerido designar o CODEMA para essa finalidade de Conselho Gestor, bem como recomendou, pelo Artigo 11º, que o Executivo, promulgue instrumento legal aprovando o já existente Plano de Manejo do PNMNM.

O Plano de Manejo e o Conselho Gestor são instrumentos relevantes à gestão das UCs, os quais são previstos no SNUC. O plano de manejo é um documento essencial para a determinação do zoneamento e das regras que irão presidir as áreas supracitadas. Já o Conselho Gestor, diz respeito ao poder decisório de atitude democrática e descentralizado exercido por quem lhe fizer parte. A ausência do conselho gestor e do plano de manejo na maior parte das UCs brasileiras dificultam a mitigação dos problemas enfrentados (SANTANA; SANTOS; BARBOSA, 2020). De acordo com dados 2019, do Ministério do Meio Ambiente, existem 2.446 UCs no território nacional, no entanto, apenas 713 têm conselho gestor (29,15%) e 466 têm plano de manejo (19,05%) (CNUC, 2020).

Diante do exposto, mesmo carecendo ainda de regulamentação por parte do Executivo Municipal de Garanhuns, o Plano de Manejo do PNMNM, bem como o CODEMA previram meios para uma preservação ambiental efetiva esteja aliada à participação das comunidades do entorno dessa UC. De fato, a comunidade de agricultores locais tem podido atuar na AEFA com suas práticas agroecológicas, embora ainda carente dessa total regulamentação, de forma que tanto o Plano de Manejo, quanto a Resolução CODEMA 07/2018, serviram como apoio ou reforço tanto ao Executivo, quanto aos agricultores, até que se procedam as necessárias regulamentações.

Essa experiência demonstrou que quando as comunidades são favoráveis e integradas a uma UC elas a protegem, enquanto é sabido que comunidades alijadas do processo, excluídas de sua importância, muitas vezes se tornam agressivas e prejudiciais às UCs. No caso do PNMNM foi identificado que o uso da área pelos membros desta associação de agricultores já resultou em várias situações em que os mesmos se comportaram como verdadeiros “guardas florestais”, destruindo armadilhas para aves, impedindo o acesso e a ação de pessoas que desejavam efetuar o corte de vegetação para lenha, impedindo a entrada de animais domésticos como cavalos, vacas e caprinos, dentre outras ações presenciadas pela equipe técnica que produziu o Plano de Manejo (ECONORDESTE, 2017).

O envolvimento da comunidade com o PNMNM gerou benefícios, como citado, mas quando uma UC é criada a partir de decisão unilateral do Poder Executivo, sem englobar os habitantes de entorno, há interferências na dinâmica sociocultural e econômica das populações locais, assim, penalizando-as, especialmente aos povos e comunidades tradicionais. Essa conjuntura tem feito com que as Unidades de Conservação sejam corpos estranhos ao tecido da paisagem regional, o que gera as ações de resistência por parte das comunidades afetadas (GRABNER, 2014).

Analisando os resultados obtidos em estudos realizados na Reserva Biológica Serra dos Toledos, em Itajubá-MG, é vista a falta da integração da comunidade de entorno da reserva com o ambiente. Ao avaliarem o efeito da antropização da zona de amortecimento da UC, obtiveram que o uso e o manejo inadequado da terra contribuíram para uma progressiva destruição dos atributos ligados à qualidade do solo, intensificando-se os processos erosivos, perda de produtividade e danos ao ambiente, como o comprometimento da qualidade microbiológica do solo (LIMA; MELLONI; MELLONI, 2013).

Partindo desse pressuposto, há a necessidade que população seja situada como um elemento não só a ser controlado, mas também a ser reconhecido e considerado em sua especificidade e na sua inter-relação com o ambiente, além de ter garantidos seus direitos de decisão sobre o futuro (TEIXEIRA, 2005). Assim, a UC deve ser utilizada como um instrumento que possibilita conciliar o desenvolvimento e a preservação como estratégia eficiente, sustentável e socialmente justa, garantindo crescimento econômico segundo um modelo em que a economia e a natureza sejam tratadas como elementos complementares, e não antagônicos (GARROTE; SANTOS, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível produzir os instrumentos necessários para uma gestão compartilhada e socialmente justa do PNMNM, com repartição dos benefícios sociais, econômicos e ambientais à população do entorno. Também foi possível mobilizar diferentes atores e órgãos na tentativa de direcionar as ações do Poder Público Municipal para o cumprimento das normas e leis em vigor. Porém, ainda não foi possível obter a completa implantação tanto da Área Estação Florística e Agroecológica, quanto da Área Jardim Sensorial como partes da Zona de Amortecimento. Quando houver essa real institucionalização, dentro da política ambiental, econômica e social de Garanhuns, a Agroecologia nessas áreas permitirá ganhos coletivos e difusos que se projetarão para todo o território municipal. Com todos os instrumentos criados e os recursos necessários já disponíveis, não existe hoje qualquer óbice a essa implantação de fato, exceto a falta de tomada de decisão, o que demonstra que, infelizmente, o Poder Público está falhando injustificadamente, em corroborar com essa importante ação afirmativa.

■ REFERÊNCIAS

1. BERNARDO, D. B. F. et al. Zoneamento da Unidade de Conservação. In: PERNAMBUCO. GARANHUNS. ECONORDESTE. Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú: Plano de Manejo e Educação Ambiental Inclusiva. Garanhuns-PE: Econordeste, 2017.
2. BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 17 dez. 2020.
3. CNUC - Cadastro Nacional de Unidade de Conservação do Ministério do Meio Ambiente. Unidades de Conservação (2019). Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiM-jUxMTU0NW MtODkyNC00NzNiLWJiNTQtNGI3NTI2NjliZDkzliwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMz-gtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBINyJ9>>. Acesso em: 14 dez. 2020.
4. ECONORDESTE. Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú: Plano de Manejo e Educação Ambiental Inclusiva. Garanhuns-PE: Econordeste, 2017. 226p.
5. GARANHUNS/PE. Decreto nº 023, de 1º de junho de 2011. Cria o Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú e dá outras providências. Garanhuns, PE, 1º junho, 2011.
6. GARANHUNS/PE. Resolução CODEMA 07/2018, de 28 de junho de 2018. Aprova o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú, Unidade de Conservação de proteção integral e dá outras providências. Diário Oficial dos Municípios de Pernambuco de 03/07/2018, Ano IX, nº 2114, p. 14-20.
7. GARROTE, M. S.; SANTOS, G. F. História, meio ambiente e desenvolvimento regional do território do Parque Nacional da Serra do Itajaí no município de Blumenau (vale do Itajaí, Santa Catarina). Geosul, v. 34, n. 70, p. 446-462, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2019v34n70p446/38529>>. Acesso em: 17 dez. 2020.
8. GRABNER, M. L. Territórios de povos e comunidades tradicionais e as unidades de conservação de proteção integral: Alternativas para o asseguramento de direitos socioambientais (p. 117). Brasília: Ministério Público Federal, 2014. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/manual-de-atuacao/docs/manual-de-atuacao-territorios-de-povos-e-comunidades-tradicionais-e-as-unidades-de-conservacao-de-protecao-integral>>. Acesso em: 18 dez. 2020.
9. LIMA, O.; MELLONI, R.; MELLONI, E. G. P. Antropização da zona de amortecimento da Reserva Biológica Serra dos Toledos (Itajubá-MG) e seu efeito na qualidade do solo. CERNE, Lavras, v. 19, n. 3, p. 373-381, Sept. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cerne/v19n3/03.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2020.
10. MATTOS, M.R.F. A criação de unidades de conservação como forma de conservação de espaços naturais: estudo de três propostas de criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNS) em remanescentes de mata atlântica no município de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. Trabalho Final de Curso. Especialização em Gestão de Espaços Naturais. Universidade Internacional Iberoamericana. Florianópolis. 81p. 2017A.
11. MATTOS, M. R. F. Introdução e aspectos metodológicos. In: PERNAMBUCO. GARANHUNS. ECONORDESTE. Parque Natural Municipal das Nascentes do Mundaú: Plano de Manejo e Educação Ambiental Inclusiva. Garanhuns-PE: Econordeste, 2017B. 226p.

12. SANTANA, V. V.; SANTOS, P. R.; BARBOSA, M. V. Contribuições do Plano de Manejo e do Conselho Gestor em Unidades de Conservação. Meio Ambiente (Brasil), v. 2, n. 2, 2020. Disponível em: < <https://www.meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/39>>. Acesso em: 18 dez. 2020.
13. SILVA, J. M. C. e CASTELETI, C. H. M. (2003). Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: C. Galindo-Leal e I. G. Câmara (Eds.). The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook. Washington, DC: CABS and Island Press, 2003. p. 43-59.
14. TEIXEIRA, C. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a “naturalização” do social. Revista Brasileira de ciências sociais, v. 20, n. 59, p. 51-66, 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v20n59/a04v2059.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2020.

“

Compostagem orgânica e a Feira da Agricultura Familiar de Serraria-Paraíba

- | Juliana Ferreira de **Lima**
UFPB/PPCAG
- | João Gomes de **Oliveira Neto**
UFPB/PPCAG
- | Shirley Santos **Monteiro**
UFCG/PPGEA
- | Alexandre Eduardo de **Araújo**
UFPB/PPCAG
- | Dualyson da Silva **Santos**
UFPB/CCHSA

RESUMO

Ações de potencialização das vocações locais são a base da valorização da agricultura familiar e devem valorizar o conhecimento local e a utilização de recursos existentes de acordo com as necessidades de cada agricultor (a). Atividades que possibilitem a melhoria de vida dos agricultores e do meio ambiente são de extrema valia para construção de ambientes mais saudáveis. Uma das estratégias de produção agroecológica é a compostagem orgânica. Diante do exposto, o objetivo com esse trabalho é abordar a importância de uma oficina de compostagem orgânica realizada com os agricultores (as) da Feira da Agricultura Familiar de Serraria - PB. As atividades foram realizadas no município de Serraria, no dia 19/06/2018, com 20 agricultores (as) familiares, com metodologias participativas. A valorização dos conhecimentos prévios dos agricultores foi de suma importância, colocando-os como protagonistas da oficina e não mais como mero espectadores, o que enriqueceu o diálogo e as atividades práticas.

Palavras-chave: Agroecologia, Sustentabilidade, Conhecimentos Locais, Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

Dentre os desafios da sustentabilidade no campo está o de estimular a transição agroecológica na busca de agroecossistemas sustentáveis. Assim, investir em capacitação para o uso e desenvolvimento de tecnologias agroecológicas, pode ser o caminho mais viável para assegurar que o processo produtivo aconteça dentro do tecido social, capaz de permitir o empoderamento de agricultoras e agricultores no uso e disseminação de práticas agrícolas sustentáveis nas dimensões econômicas, técnica, cultural, social e ambiental.

Para a transição agroecológica, as ações de fortalecimento e potencialização das vocações locais devem ser feitas de maneiras a valorizar o conhecimento local bem como a utilização de recursos existentes nas propriedades de acordo com as necessidades de cada agricultor (a) envolvido (a). De acordo com Lima (2016), os agricultores familiares procuram conviver com as limitações apresentadas ao longo do processo produtivo, utilizando práticas de manejo que melhor se enquadrem à condição em que estão inseridos.

Mesmo com o passar do tempo, as dificuldades pelas quais a agricultura familiar passou e continua passando persistem, ainda que em diferentes contextos históricos. O quadro que vemos é o de uma agricultura familiar buscando alternativas para sair do sistema de produção convencional, para se libertar das consequências já conhecidas em termos de impactos sociais, ambientais e econômicos (KERBER, 2009).

A agroecologia é uma forma de agricultura que visa o equilíbrio entre natureza e sociedade, por meio do cultivo sem a utilização de agrotóxicos e da relação entre o camponês (agricultor familiar) e a terra, tratada como um organismo vivo (; PRIMAVESI, 1997; GUZMÁN, 2002; ALTIERI, 2004). Com a agroecologia é possível orientar as diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, segundo as potencialidades dos sistemas agrícolas de acordo com a perspectiva social, econômica e ecológica (ALTIERI, 2004). Ela reconhece o conhecimento local dos agricultores, a sua socialização e a aplicação de acordo com a sustentabilidade (GLIESSMAN, 2005).

Sendo assim, ações que possibilitem a melhoria de vida dos agricultores envolvidos e do meio ambiente utilizado são ferramentas de extrema valia para construção de ambientes mais saudáveis. Uma das estratégias de produção agroecológica é a produção e utilização de compostagem orgânica. Uma alternativa de tratamento e, conseqüentemente, de aproveitamento desse tipo de resíduo consiste na compostagem (TEIXEIRA et al., 2004), processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas. Em outras palavras, a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas, esterco, palhadas, dentre outros, obtêm-se, no final do processo, um adubo orgânico homogêneo, de cor escura, estável, solto, pronto para ser usado em qualquer cultura, sem causar dano e proporcionando uma melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (SOUZA et al., 2001).

A compostagem é definida como a prática de transformar a matéria orgânica, por meio de procedimentos físicos, químicos e biológicos, em um adubo rico em nutrientes. Este é considerado um material bastante estável e resistente a ações de alguns agentes e que, ao ser depositado diretamente no solo, traz diversas vantagens para a lavoura (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

OBJETIVO

Diante deste cenário, o objetivo com esse trabalho é abordar a importância de uma oficina de compostagem orgânica realizada com os agricultores (as) da Feira da Agricultura Familiar de Serraria - PB.

MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no município de Serraria-PB, com agricultores e agricultoras familiares do Organismo de Controle Social (OCS) da Associação da Feira da Agricultura Familiar de Serraria-PB (AFAFS), adotando-se uma metodologia participativa, cujos conteúdos e técnicas empregadas são abordadas de acordo com as necessidades levantadas pelos agricultores e equipe de trabalho envolvida.

Os agricultores (as) envolvidos nas atividades são os protagonistas das mesmas, portanto, no decorrer do trabalho, serão trazidas algumas falas e relatos de acordo com cada contexto. As falas foram colhidas durante a oficina e estão transcritas de acordo com a forma de falar e se expressar de cada agricultor (a), contudo, para atender os princípios éticos de pesquisas participativas, os nomes dos entrevistados foram preservados, sendo denominados apenas como „Entrevistados 1, 2, 3...“.

A oficina de compostagem orgânica foi realizada no dia 19 de junho de 2018, em uma propriedade no Sítio Matinha, Zona Rural de Serraria-PB, com agricultores (as) e coordenadoras da Feira da Agricultura Familiar de Serraria-PB em parceria com Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) de maneira participativa, sendo dividida em duas etapas: teórica e prática, conforme descritas abaixo:

- **Teórica:** das 8 - 11h40 abordando-se sobre resíduos sólidos e orgânicos, reciclagem, aterros sanitários, compostagem orgânica e suas utilizações, e,
- **Prática:** das 13 - 17h00 coleta de matérias orgânicos para formação da leira de compostagem, formação das camadas da leira de compostagem com explanação sobre as principais funções de cada camada e material da leira.

Participaram ao todo 20 pessoas, dentre estes agricultores (as) e colaboradores da feira, e, três profissionais da EMPASA que desenvolvem ações de produção e multiplicações de composteiras orgânicas no estado da Paraíba, onde foram trocadas diversas experiências na temática da compostagem, além de assuntos inerentes a preservação ambiental, como a questão dos lixões à céu aberto e as queimadas.

RESULTADOS

A Feira da Agricultura Familiar de Serraria-PB é um espaço de trocas de saberes, de valorização e fortalecimento da produção familiar agroecológica, devidamente regularizada como uma associação com objetivos claros voltados à capacitação, organização e valorização dos agricultores e agricultoras. A Associação da Feira da Agricultura Familiar de Serraria-PB é cadastrada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como Organismo de Controle Social, permitindo assim a venda de alimentos orgânicos diretamente ao consumidor e para as políticas públicas do governo como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos).

De acordo com Lima (2016), a idealização da FAFS surgiu a partir do planejamento da Festa do Agricultor Familiar em meados do mês de fevereiro de 2015, onde o objetivo era trazer as riquezas do campo para serem socializadas na cidade. A primeira feira da agricultura familiar de Serraria ocorreu no dia 28 de julho de 2015, se constituindo em um espaço de valorização, divulgação e incentivo às diversas riquezas provenientes da agricultura familiar local. A partir de então a feira passou acontecer mensalmente, depois quinzenalmente, e, atualmente é realizada todas as quintas feiras na Praça João Serrão, Serraria-PB, das 5h00-10h30.

A feira acontece desde 28 de julho de 2015 e durante esse período vem sempre buscando melhorias para os alimentos ofertados aos consumidores, desde a sua forma de produção até a comercialização, pensando-se nisso, a oficina de compostagem orgânica foi uma atividade de extrema valia para todos os participantes, trazendo informações pertinentes para produção sustentável e conservação do meio ambiente, bem como disposição final de resíduos sólidos, ofertando um leque de possibilidades para melhorias das relações produtivas dos agricultores agroecológicos para com o meio ambiente onde estão inseridos.

Durante a montagem da leira de compostagem (Figura 1) foram abordados pontos importantes para a produção do composto orgânico, tais como, tempo de decomposição, temperatura, materiais utilizados na leira, dentre outros, onde os agricultores puderam ter a real percepção da importância da atividade e a utilização do composto orgânico em suas plantações.

Figura 1. Oficina de compostagem orgânica, ministrada pela EMPASA, no Sítio Matinha.



Ao fim, foi realizada uma avaliação sobre as atividades do dia, onde os agricultores puderam abordar a importância da compostagem para suas produções, além de relatar a importância do conhecimento prévio como estratégia de fortalecimento para realização de atividades, uma vez que estes já haviam realizado uma prática de compostagem no dia de campo realizado anteriormente no PA Cajazeiras.

“Foi muito boa essa atividade. Primeiro dizer que sempre que quiserem voltar, as portas estão abertas, inclusive se for para enriquecer nosso conhecimento. Vou cuidar daquela compostagem que iniciamos hoje e depois quero que voltem para ver os resultados.” Entrevistado 1 (Sítio Matinha).

Os agricultores que participaram dessa oficina foram certificados pela EMPASA no dia 31 de julho de 2018 no II Seminário da Agricultura Familiar de Serraria-PB, realizado pela associação da feira em comemoração ao terceiro ano de aniversário da mesma, por isso trazemos uma fala muito significativa de um agricultor do Sítio Matinhas que participou da atividade e nos fortaleceu na missão de valorização e empoderamento da agricultura familiar local, conforme destacamos abaixo:

“Gostaria de agradecer imensamente a EMPASA pelo reconhecimento hoje prestado a me e aos demais amigos. Nunca na minha vida com essa idade toda havia sido tão reconhecido. É a primeira vez que recebo um diploma por algo que faço. Cuidei e ainda estou cuidando, aliás, vou continuar fazendo a compostagem, pois dá resultado sim e ainda está me diplomando. Com essa idade toda, hoje estou muito feliz e posso dizer a meus filhos que já são até diplomados que o pai e a mãe deles agora também são. Obrigada mesmo e vamos fazer outro curso desses” Entrevistado 2 (Sítio Matinha).

DISCUSSÃO

Como descrito acima, além da teoria e prática de compostagem, foi abordada a questão da reciclagem, lixões, política nacional de resíduos sólidos, reciclagem de materiais vegetais,

o que fez com que os agricultores entendessem a importância da compostagem orgânica, não só para as plantações, mas também para o solo, além do entendimento da urgente necessidade em preservarmos o meio ambiente no qual estamos inseridos.

A produção de resíduos nas residências é um dos fatores que vem causando uma série de impactos para o meio ambiente e para a saúde humana, uma vez que seu descarte é realizado de forma inadequada, ou seja, sem nenhum tipo de tratamento. Desta forma, utilizar a técnica de compostagem para transformar o lixo presente nos domicílios em um produto que pode ser utilizado em jardins e hortas, pode ser fundamental para amenizar inúmeros problemas (SANTOS, 2019).

Na escolha do local a ser conduzida a compostagem deverão ser considerados os seguintes aspectos: facilidade de acesso, ocorrência de sol e sombra, proteção contra o vento, e solo que permita a infiltração da água das chuvas (chão de terra) (SOUZA et al., 2001). Estes aspectos são importantes, já que terão influência sobre as condições básicas para o processo de compostagem da matéria orgânica, os quais são, segundo Oliveira et al. (2004), presença de microorganismos, aeração, umidade e temperatura adequadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização dos conhecimentos prévios dos agricultores foi de suma importância, colocando-os como protagonistas da oficina e não mais como mero espectadores, o que enriqueceu o diálogo e as atividades práticas.

A certificação (diplomação) dos agricultores participantes em um evento na cidade possibilitou um sentimento de valorização nos agricultores e empoderamento do conhecimento adquirido e as peculiaridades locais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos agricultores (as) da AFAPS que participaram da atividade de maneira ativa e nos permitiram a prática e aprimoramento de conhecimentos. Agradecemos à equipe da EMPASA que facilitou a oficina com tamanha eficiência, levando em consideração os conhecimentos prévios dos agricultores e as peculiaridades locais.

■ REFERÊNCIAS

1. ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4 ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
2. GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3 ed. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.
3. 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.
4. KERBER, M. Análises das trajetórias de transição de produtores de base ecológica de Ibiúna-SP: Identificação e caracterização de indicadores sociais de sustentabilidade. 2009. 164p. Dissertação (Mestrado Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Centro de Ciências Agrárias, UFSCar, Araras-SP.
5. LIMA, J. F. de. **O nascer da Feira da Agricultura Familiar de Serraria (PB) - FAFS**. Monografia (Bacharelado em Agroecologia) CCHSA–UFPB. Bananeiras: [s.n.], 2016. 94f.: il.: color. Orientador: Prof. Dr. Filipe Silveira Marini. Monografia (Agroecologia) CCHSA-UFPB.
6. OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J. P. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria tropical, 17p. (Documentos, 89), 2004. Disponível em: http://cnpact.embrapa.br/publica/pub/SerDoc/doc_89.pdf. Acesso em 06 de abril de 2019.
7. PRIMAVESI, A. **Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura**. São Paulo: Nobel, 1997.
8. SOUZA, F. A. de; AQUINO, A. M. de; RICCI, M. dos S. F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Agrobiologia, 11p., (Boletim Técnico, 50), 2001.
9. TEIXEIRA, L. B.; GERMANO, V. L. C.; OLIVEIRA, R. F.; FURLAN JÚNIOR, J. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, 8 p., (Circular Técnica, 33), 2004.

“

Cultivo de cebola em sistemas diversificados de produção de hortaliças em transição agroecológica

▮ Tatiana Machado Cunha **Mendoza**
UERGS

▮ Paulo Elias Borges **Rodrigues**
UERGS

▮ Cláudio **Becker**
UERGS

▮ Leandro Fernandes **Mendes**
UERGS

▮ Marco Antonio Pino **Benamú**
UDELAR

▮ Ruben Manuel Sosa **Cruz**
UERGS

RESUMO

A pesquisa que originou o presente artigo teve objetivo compreender como se constitui o cultivo da cebola a partir das práticas de agricultores em processo de transição agroecológica dentro de sistemas diversificados de produção de hortaliças no município de Santana do Livramento, Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. Para tanto, o estudo contemplou aspectos agronômicos, ecológicos e socioeconômicos, analisando as técnicas tradicionais e inovadoras aplicadas pelos agricultores aos seus cultivos. A pesquisa caracterizou-se em estudo exploratório baseado em estudo de caso através de observação *in loco* em três propriedades agrícolas que se dedicam a produção e comercialização de hortifrutigranjeiros no município, sendo executada entre fevereiro e novembro de 2019. Para a coleta de dados foi empregado um conjunto de técnicas, as quais contemplaram a observação, registros fotográficos de acompanhamento do ciclo completo do cultivo, além da aplicação de um roteiro de entrevista semiestruturado. Após a análise e sistematização dos resultados, constatou-se a importância de aliar teoria e prática num sentido de compreender o porquê e de que maneira ocorre o processo completo do cultivo da cebola através das práticas adotadas, onde a produção tem como base o cultivo agroecológico em diferentes patamares de consolidação. Conclui-se que apesar dos diferentes métodos adotados pelos produtores, todos tiveram suas expectativas satisfeitas, o que induz a acreditar não são os manejos isolados que definem o sucesso da produção, e sim o conjunto das práticas adotadas somadas aos recursos disponíveis utilizados.

Palavras-chave: Agroecologia, Cebola, Transição, Inovação.

INTRODUÇÃO

Adquirir e alimentar-se de produtos frescos, como frutas e hortaliças deixaram de ser garantia de alimentação saudável, isso devido aplicação indiscriminada de agrotóxicos e fertilizantes químicos em hortas, lavouras e pomares. Trabalhadores rurais, consumidores e o meio ambiente como um todo, ficam expostos aos efeitos nocivos dos resíduos destes produtos químicos (SARANDÓN; FLORES, 2014). Consumidores que buscam por produtos orgânicos tem a opção de consumir produtos de origem local, com isso, a oportunidade de conhecer a procedência de seu alimento, além de incentivar produtores rurais que produzem em pequena e média escala a permanecer na atividade agrícola, estimulando-os à diversificação dos seus cultivos. Em contrapartida, a agroecologia tem papel importante na produção de alimentos diversificados e saudáveis garantindo assim a segurança e soberania alimentar bem como contribuir para a qualidade de vida de produtores e consumidores, praticas conservacionistas trazem também vantagens em longo prazo na conservação do meio ambiente, pela construção de um modelo sustentável de produção.

A transição agroecológica refere-se a um processo gradual de mudança, através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, tendo-se como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção (que pode ser mais ou menos intensivo no uso de *inputs* industriais) a estilos de agricultura que incorporem princípios, métodos e tecnologias de base ecológica (GLIESSMAN, 2000). Estudos que retratem fielmente a realidade no interior dos estabelecimentos rurais que se propõe a cultivar alimentos sem utilizar qualquer produto ou técnica que venha causar danos à saúde das pessoas, ou que altere de modo negativo o meio ambiente, trazem a tona os avanços e desafios que estes produtores deparam-se ao longo do tempo. Para elaborar este trabalho foi realizado um estudo juntos aos produtores em processo de transição agroecológica, que permitiram o acompanhamento do cultivo da cebola, desde seu planejamento e implantação até o final do ciclo por um período de nove meses, de fevereiro de 2019 a de novembro do mesmo ano.

A cebola (*Allium cepa*) é uma cultura amplamente difundida mundialmente e presente na culinária da maioria dos países, sendo cultivada a milhares de anos e utilizada principalmente como condimento para realçar o sabor de outros alimentos podendo também ser consumida de forma crua, frita, cozida, assada, desidratada, em conservas entre outros usos. Segundo Oliveira *et al.* (2009 p.153) “devido a suas características de boa conservação pós-colheita, a cebola é, provavelmente, uma das hortaliças com maior trânsito global, estando envolvida em transações comerciais entre países de todos os continentes”. A cebola tem uma distribuição cosmopolita e pode ser cultivada em uma ampla variedade de climas, de temperado a tropical. Segundo dados das FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) a produção mundial atual da cebola é de cerca de 97,8 milhões de toneladas,

em 5,2 milhões de ha, enquanto somente no Brasil a produção chega a aproximadamente 1,6 milhões de toneladas em uma área de 51.957 hectares (FAO, 2017).

No Brasil, a cebola é uma das cinco principais hortaliças que se destacam na comercialização dos mercados atacadistas e ainda assim a produção nacional não consegue evitar a necessidade de importação em alguns períodos do ano devido à sazonalidade da cultura e a dificuldade de armazenamento enfrentada por muitos produtores. A comercialização da cebola nas CEASAs (Centrais de Abastecimento), juntamente com outras hortaliças de importância econômica, recebe acompanhamento e divulgação mensal de órgãos governamentais e instituições públicas como a Conab (Companhia Nacional de Abastecimento) e a Cepea-Esalq/USP (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo) que divulgam o Boletim Hortigranjeiro e a Revista HortiFruti Brasil respectivamente.

A cebolicultura nacional é uma atividade praticada principalmente por agricultores familiares e sua importância socioeconômica fundamenta-se não apenas em demandar grande quantidade de mão de obra, contribuindo para a viabilização de pequenas propriedades, como, também, para fixar esses agricultores no meio rural, reduzindo desse modo a migração para as grandes cidades (COSTA; ANDREOTTI, 2002). Segundo Costa (2010) o cultivo para apresentar um bom desenvolvimento das plantas, necessita a execução de diversos tratamentos culturais desde a sementeira até a colheita, tais como: irrigação, capina, adubação de cobertura, e rotação de cultura. Todas as operações devem ser executadas na época certa e com todo o cuidado, sendo necessárias frequentes visitas no campo. Também é necessário um bom aporte hídrico durante todo o ciclo, pois a cultura apresenta baixa tolerância a períodos de estiagem, principalmente na fase de crescimento de bulbo quando a exigência da planta é maior. Segundo a Embrapa (2019 p. 8), “Independente do sistema de plantio e do método de cultivo, deve-se utilizar práticas conservacionistas, a começar pelo zoneamento agrícola, considerando-se a aptidão das áreas de cultivo”, é recomendada a adoção do cultivo em nível e com terraceamento quando pertinente.

Este trabalho propõe a análise dos manejos aplicados na cultura da cebola em sistemas diversificados de produção de hortaliças em unidades produtivas em processo de transição agroecológica no município de Santana do Livramento, pois, apesar da região Sul do Brasil ser maior produtora de cebola, e o Rio Grande do Sul possuir o maior consumo *per capita* anual do país, o município não tem conhecida tradição na produção do bulbo. Segundo Censo Agropecuário IBGE (2017), a produção no município foi de apenas 14 toneladas, entretanto muitas famílias de agricultores, algumas começando e outras que já tradicionalmente cultivam cebola com destino a comercialização a nível local e para o autoconsumo.

Diante do potencial da região e dos agricultores, sabendo-se que boa parte da cebola comercializada no município é fornecida pelas Ceasas, e em algumas épocas do ano chega

ser importada, representa uma alternativa de diversificação produtiva e geração de trabalho e renda. Assim sendo, o objetivo do estudo esteve centrado na compreensão de como se constitui o cultivo da cebola a partir das práticas de agricultores em processo de transição agroecológica dentro de sistemas diversificados de produção de hortaliças no município de Santana do Livramento, RS.

METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, na intenção do alcance dos objetivos propostos buscou-se a metodologia considerada mais adequada. Tendo o estudo um caráter descritivo, o qual segundo Barros e Lehfeld (2007) realiza a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. Gil (2008) diz que a pesquisa descritiva serve para descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. O estudo contou com uma pesquisa de campo, fundamentada pela pesquisa bibliográfica realizada em livros, artigos científicos, dissertações e teses para revisão da literatura, e de pesquisa descritiva com abordagem qualitativa. O objeto de estudo foram três agricultores de hortaliças, para o acompanhamento do cultivo de cebolas e que estão adequando-se ao sistema orgânico em um processo de transição agroecológica de produção, mas que aplicam métodos desse sistema e já não se utilizam de agrotóxicos em seus cultivos.

O primeiro estabelecimento rural denominado “Cultivos Charopen” localiza-se nas coordenadas 30°53’04.1”S+55°28’10.0”W na região conhecida como Mangueira Colorada, próxima aos bairros Tabatinga e Armour e distante 8,1 km do centro administrativo de Santana do Livramento; A segunda propriedade denomina-se “Rancho Canela do Mato” e fica localizada nas coordenadas 30°47’52.7”S+55°28’06.5”W na região conhecida por Cerro da Vigia a 13,9 km do centro administrativo de Santana do Livramento, o 3º local é conhecido por “Chácara Inhambu” que se encontrava nas coordenadas 30°45’09.5”S+55°25’09.1”W na localidade designada por Passo do Guedes, distante 20,4 km do centro administrativo do município.

A coleta de dados da pesquisa deu-se através de acompanhamento da rotina dos proprietários ou responsáveis pelos estabelecimentos rurais em estudo durante todo o ciclo de produção da cebola, e, como instrumento de coleta de dados optou-se por um questionário, construído pela autora. O roteiro de questões apresentado aos produtores foi de questões abertas, divididas em oito blocos, a fim de coletar dados de todos os tratamentos culturais aplicados durante as etapas do cultivo da cebola, desde a semeadura até a bulbificação. O acompanhamento através de visitas aos locais foi no período de fevereiro até novembro de 2019, a primeira visita deu-se a fim de confirmar a aceitação dos produtores em ter seu trabalho

monitorado durante todo o ciclo de produção da cebola. Inicialmente a frequência foi quinzenal, adaptado a uma periodicidade mensal, de acordo com cada fase do cultivo.

Foi realizada a coleta de dados através das entrevistas e a verificação de sua veracidade nos locais aferindo pessoalmente as informações recebidas. Apenas os dados de colheita e pós-colheita não puderam ser verificados devido ao ciclo terminar após o período da pesquisa. Especificamente, foram verificados os procedimentos aplicados na semeadura, preparo do solo dos canteiros definitivos, adubação, métodos de transplante de mudas, modo de irrigação, prevenção e controle das plantas espontâneas, da população de insetos e das doenças na cultura da cebola.

Após a coleta de dados do estudo, iniciou-se a transcrição das mesmas, frente às informações levantadas e de acordo com o objetivo proposto, os dados foram tabulados e analisados a partir das informações.

RESULTADOS

Neste tópico são apresentados os resultados com base na coleta de informações e no instrumento (questionário) aplicado aos três estabelecimentos rurais selecionados para participarem da pesquisa, a qual buscava conhecer os métodos aplicados no cultivo da cebola a partir das práticas dos agricultores em processo de transição agroecológica em Santana do Livramento, RS.

Caracterização das propriedades e da área de plantio da cebola

A principal atividade agrícola das três propriedades em estudo estão relacionadas à olericultura, porém em duas delas, Cultivos Charopen e Rancho Canela do Mato, há presença de pomares produtivos e em todas haviam criações de animais bovinos, ovinos ou aves. Em termos de produtividade, o destaque é a produção de verduras durante o ano todo. A classe de solos onde estão estabelecidas as três propriedades é argissolo e o relevo suavemente ondulado, há também a presença de fontes hídricas nas localidades estudadas.

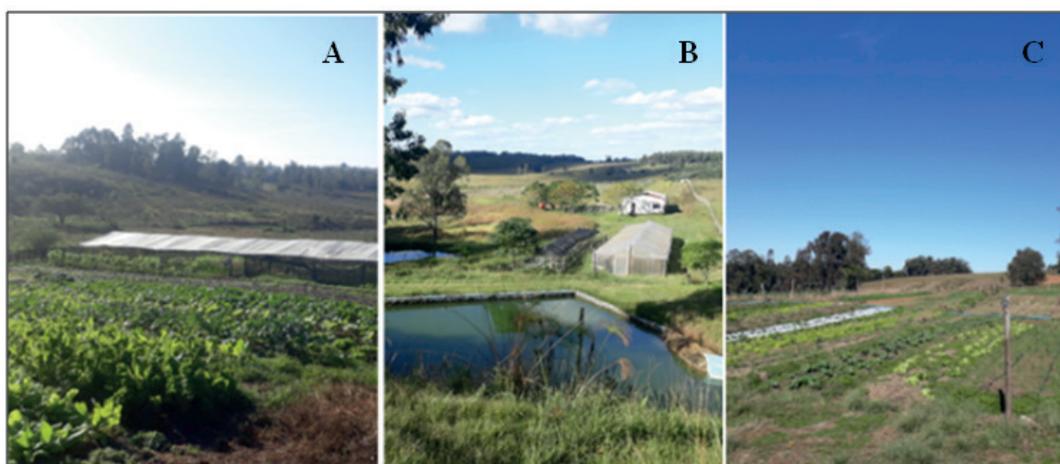
A propriedade Cultivos Charopen, (imagem “A” da Figura 1) produz principalmente alface, tempero verde, couve, beterraba, rabanete, rúcula e cebola, o proprietário não soube precisar a data que iniciou a produzir cebolas, porém garantiu que aprendeu com a família, que produzia em grande escala a aproximadamente um século, quanto a ele, é seguro afirmar que produz cebolas a mais de 60 anos, e segundo ele, sem nunca aplicar nenhum tipo de agrotóxico proibido ao cultivo orgânico, assim como também faziam seus antecessores.

Na propriedade Rancho Canela do Mato (imagem “B” da Figura 1) são produzidos hortifrutigranjeiros e há destaque para a comercialização de folhosas em geral, e a produção de

cebola encontra-se em seu segundo ano no momento do estudo. Esta propriedade evita a utilização de agrotóxicos e devido ao histórico do local, que era administrado pelos proprietários anteriores onde havia criação de animais, o que provavelmente causou degradação no solo ao longo do tempo, os proprietários atuais buscam realizar uma recuperação da área com uma produção baseada nos parâmetros da sustentabilidade.

Na propriedade Chácara Inhambu, (imagem “C” da Figura 1) a área é arrendada e também tem histórico de sobrepastejo animal, aração e gradagem constante, a área também está sendo recuperada e desde que foi iniciado o trabalho no local, nunca foi utilizado nenhum tipo de agrotóxico, e são produzidas uma variedade de hortaliças, porém o destaque de comercialização é a produção de alface, esse produtor cultiva cebola a um ano e meio.

Figura 1. Visão parcial das três propriedades pesquisadas (A) Cultivos Charopen, (B) Canela do Mato e (C) Chácara Inhambu.



Fonte: acervo dos autores (2019).

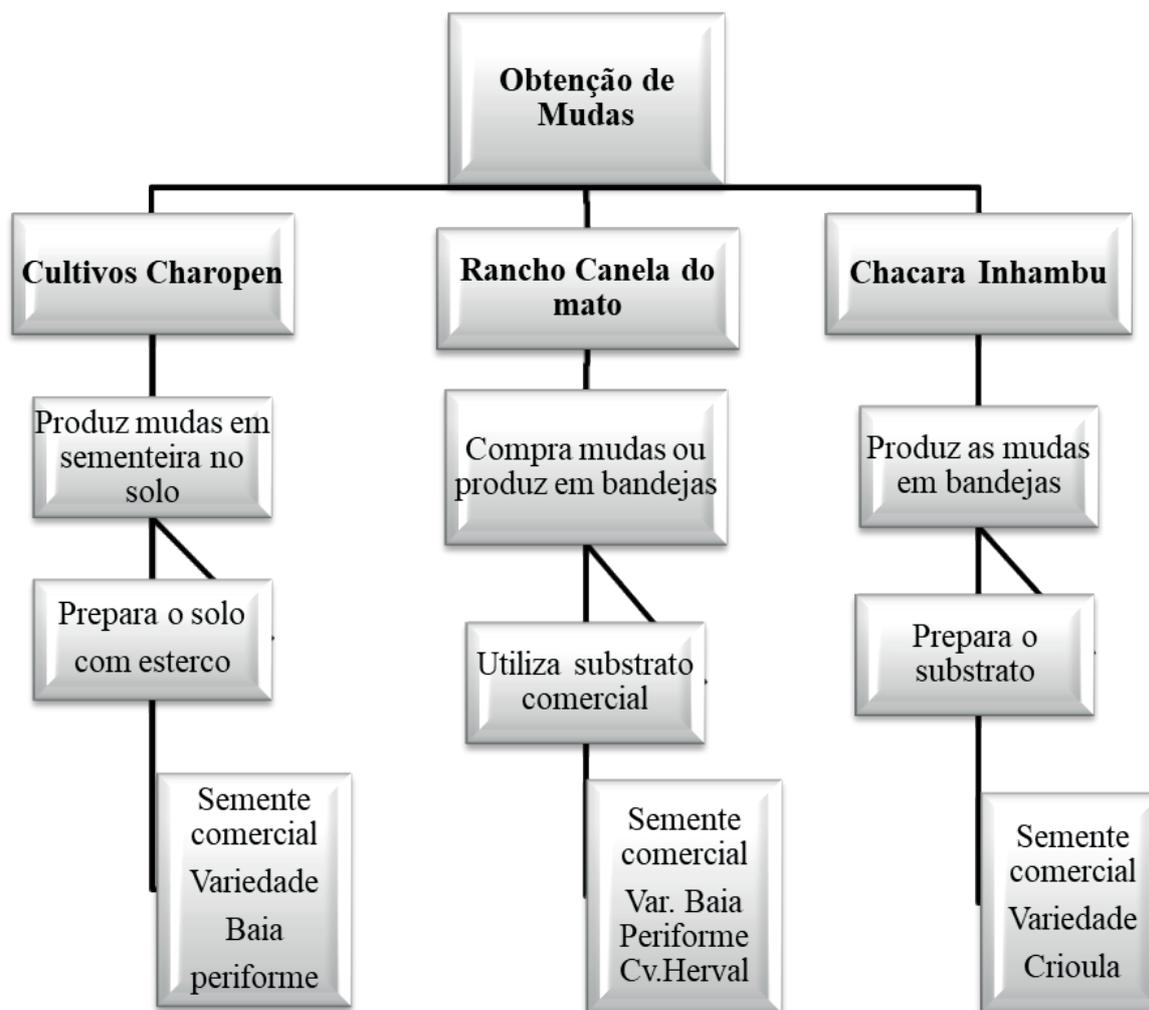
Nas imagens da Figura 1, é possível visualizar que as propriedades possuem sistemas de cultivo diversificados de hortaliças, presença de árvores, pastagem natural compondo paisagens heterogêneas, também apresentam declividade semelhante, embora estejam razoavelmente distantes entre si.

As particularidades dos três sistemas de produção de cebola em estudo são descritas e analisadas à continuação.

Obtenção das mudas de cebola

Esta subseção trata especialmente de como as mudas são obtidas nas propriedades em estudo. Segundo Mathias (2017), há três métodos de plantio para escolher. Na semeadura direta, é realizado em etapa única, distribuindo as sementes no local definitivo. No transplante de mudas, primeiro semeia-se a cebola em canteiros ou recipientes próprios para produção, como bandejas e em seguida, quando as mudas estiverem com duas a três folhas são transferidas para o local de cultivo.

Figura 2. Fluxograma da obtenção das mudas de cebola.



Fonte: acervo dos autores (2019).

Quanto à origem das mudas utilizadas (Fig. 2), Cultivos Charopen produz suas mudas sempre do seguinte modo: semeia a lanço diretamente no solo geralmente durante a fase da lua nova no mês de março, utiliza semente comercial da variedade Baia Periforme e apenas esterco curtido de bovinos e ovinos disponível na propriedade como adubo. Acredita que a adubação da sementeira deve ser compatível com a que será utilizada no canteiro definitivo e prefere não fornecer muitos nutrientes na fase de mudas para que não cresçam com muito viço e depois declinem quando colocadas no solo mais pobre.

Por sua vez, no Rancho Canela do Mato compra-se a maior parte das mudas de viveiristas, cerca de 85%, mesmo assim produz algumas mudas em bandejas próprias para este fim em ambiente protegido (casa de vegetação) que são preenchidas com substrato comercial adquirido em agropecuária local, utilizando semente comercial da variedade Baia Periforme, cultivar Baia Herval.

Já na Chácara Inhambu produz-se as mudas em bandejas e também elabora os substratos. As mudas são semeadas em bandejas de 128 células de poliestireno expandido ou

material PET (Politereftalato de etileno) que são preenchidas com substrato composto por casca de arroz carbonizada (35%), esterco ovino (20%), terra de mato (40%), e adubação complementar (calcário, fosforita, bórax e gesso - 5%). A semente utilizada é de origem comercial da variedade Crioula e as bandejas depois de semeadas permanecem em casa de vegetação até o momento do transplante. Nos três locais em estudo a semeadura foi realizada entre os meses de março a maio, com expectativa de colheita para os meses de novembro a dezembro.

No que se refere à época de cultivo da cebola, Oliveira *et al.* (2009, p.155) traz a seguinte afirmação:

À semelhança das demais hortaliças cultivadas em condições de campo aberto no Brasil, o período de março a novembro concentra a maior parte da produção de cebola, nas principais regiões produtoras. Neste período, as temperaturas são menores, principalmente, as noturnas, e a ausência de longos períodos chuvosos facilita o manejo da cultura, principalmente o controle de doenças, propiciando a produção de bulbos de melhor qualidade.

Quanto à origem e adaptação da cebola variedade Baia Periforme, muito cultivada no sul do Brasil, Barbieri (2008 p.262) relata o seguinte:

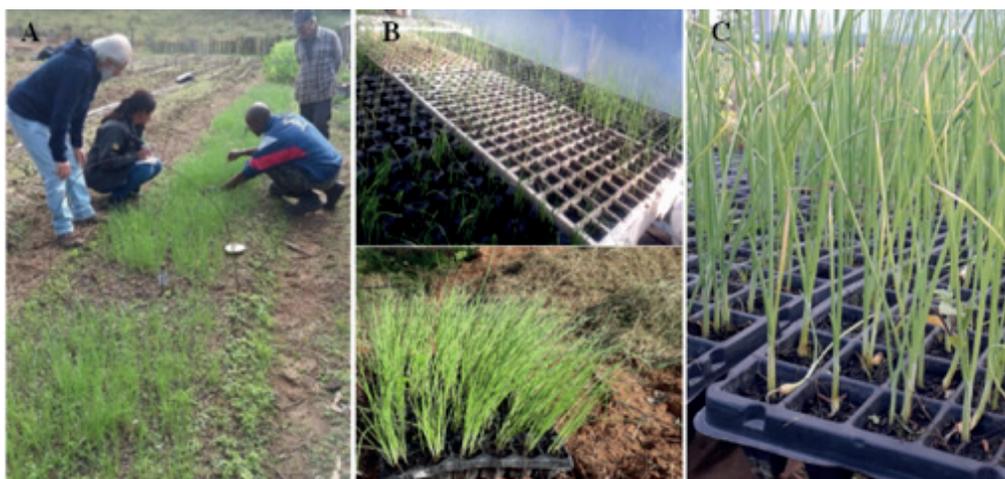
A categoria Baia Periforme é composta por populações derivadas de uma cebola portuguesa denominada Garrafal. Apresenta adaptação ao cultivo em condições de clima úmido, com bulbos de formato periforme, coloração amarelada, pungência elevada e casca fina, com intensa cerosidade foliar, o que contribui para sua adaptação à região tropical e subtropical de clima úmido.

Sobre o surgimento e aspectos gerais da cebola variedade Crioula na região sul do Brasil, Barbieri (2008, p. 263) traz o seguinte:

A categoria Crioula surgiu na região produtora de cebola do Alto Vale do Rio Itajaí, em Santa Catarina. Resultou, provavelmente, do cruzamento entre populações do tipo Pêra Norte e do tipo Baia Periforme, seguido de seleção realizada pelos produtores locais. Apresenta bulbos globosos, com casca de coloração marrom-acastanhada. Há também variedades locais de populações do tipo Crioula, que apresentam bulbo com coloração roxa, conhecidas como Crioula Roxa.

Pode dizer-se que os três locais estudados diferenciam-se quanto a obtenção de mudas de cebola (veja Figura 3), podendo ser semeados no solo, em bandejas na propriedade ou adquirida em bandejas de terceiros (viveirista), produzindo ou não seu substrato.

Figura 3. Mudanças semeadas a campo e em bandejas nas localidades em estudo: Cultivos Charopen, (B) Canela do Mato e (C) Chácara Inhambu.



Fonte: acervo dos autores (2019).

Na Figura 3 observa-se na imagem “A” a sementeira no solo na localidade Cultivos Charopen, nas imagens “B” e “C” as bandejas com as mudas produzidas no Rancho Canela do Mato, e na Chácara Inhambu, lembrando que no Rancho Canela do Mato, também realiza compra de mudas prontas para o transplante.

Preparação e manutenção dos canteiros definitivos

Quanto à preparação e manutenção dos canteiros definitivos foram analisados vários aspectos nos três locais em que foi realizado o estudo, como descritos a seguir:

No Cultivos Charopen a mão de obra para todo o serviço é familiar e conta com três pessoas, o proprietário e sua esposa que são aposentados e um dos filhos. O equipamento utilizado para preparar os canteiros definitivos são: arado a tração animal, neste caso um cavalo traciona o equipamento e enxada, o local onde cultiva-se a cebola é sempre cultivado anteriormente e posteriormente com hortaliças que não sejam da família *Aliaceae*, realizam análise de solo e aplicam calcário conforme recomendação dos técnicos da Emater, o adubo utilizado é esterco de gado e de frango coletados na propriedade.

No Rancho Canela do Mato a mão de obra para o cultivo das hortaliças é contratada, sendo dois funcionários fixos responsáveis pela manutenção e planejamento das hortas. O preparo dos canteiros é realizado com motocultivador a gasolina e finalizados com enxada, não é realizada análise de solo e os canteiros recebem adubo orgânico comercial de cama e esterco aviário e adubo orgânico de dejetos animais da propriedade (cavalos, gado, ovelhas e galinhas) conforme a disponibilidade, sendo aplicado no canteiro definitivo antes de transplantar as mudas, e também é disposta palhada oriunda de roçada de outras

áreas para cobrir o solo. Área costuma ser rotacionada com outras hortaliças comerciais, como por exemplo, a beterraba.

Na Chácara Inhambu a mão de obra é familiar e conta com o trabalho de duas pessoas para realização de todo serviço da propriedade. O solo é preparado com o auxílio de microtratores e o canteiro é finalizado com enxada, no local é realizada análise de solo e os canteiros recebem adubação de acordo com a recomendação embasada pelo método de equilíbrio de bases, a adubação atualmente é arrecadada de propriedades vizinhas, sobretudo esterco ovino e bovino. A Fosforita é advinda de agropecuárias do Uruguai e o Calcário, Gesso, Bórax, Cloreto de magnésio, assim como os Biofertilizantes são adquiridos através de compras em agropecuárias no município ou através de compra coletiva via Emater.

Quadro 1. Comparativo da preparação e manutenção de canteiros definitivos.

Preparação dos Canteiros definitivos	Cultivos Charopen	Rancho Canela do Mato	Chácara Inhambu
Mão de obra Familiar	3	-	2
Mão de obra Contratada	-	2	-
Equipamento Utilizados	Arado tração animal, enxada	Motocultivador Enxada	Microtrator Enxada
Análise de solo	Sim	Não	Sim
Calagem	Sim	Sim	Sim
Adubação não Comercial	Bovino, cama de aviário	Bovino, ovino, equino, cama de aviário	Ovino e bovino
Procedência do adubo não comercial	Propriedade	Propriedade	Vizinho
Adubos comerciais	-	Boarax, Adubo orgânico comercial	Fosforita, Gesso, Bórax, Cloreto de magnésio, Biofertilizantes
Cobertura de solo	Não	Sim	Sim
Adubação verde	Não	Não	Não
Época de adubação	Antes do transplante	Antes do Transplante	Antes do Transplante

Conforme Quadro 1, podemos notar que não há a prática da adubação verde em nenhum dos casos, isto ocorre devido os canteiros estarem permanentemente ocupados com as hortaliças, porém, há a adoção da pratica de rotação de culturas em todas as localidades em estudo. A adoção da utilização de cobertura de solo com palhada também é um dado importante para os sistemas, e nesse caso o único produtor que não faz roçada para colocar palhada sobre os canteiros, costuma ao retirar as plantas espontâneas antes que floresçam e deixa-las sobre os canteiros para que se incorporem naturalmente ao solo.

A Figura 4 a seguir, mostra os canteiros das três localidades, todos prontos para receberem as mudas.

Figura 4. Canteiros preparados para receberem as mudas de cebola nos locais analisados: (A) Cultivos Charopen, (B) Canela do Mato e (C) Chácara Inhambu.



Fonte: acervo dos autores (2019).

Na Figura 4, temos imagens mostrando os canteiros definitivos, a imagem “A”, um dos canteiros de Cultivos Charopen pronto para receber as mudas, a imagem “B” mostra os canteiros do Rancho Canela do Mato prontos já cobertos com camada de palha e na imagem “C”, temos uma vista dos canteiros da Chácara Inhambu com uma camada de palhada sobre os canteiros e algumas mudas já transplantadas.

Transplante de mudas e manejo de plantas espontâneas

Quanto ao transplante de mudas, é o método aplicado em todas as propriedades em estudo, há um padrão de tamanho de muda estipulado, realização do corte raízes ou folhas das mudas e diferentes distâncias entre plantas, entre linhas e entre canteiros, e os métodos utilizados para controlar as plantas espontâneas. Foi constatado, como visto na seção anterior que todas as propriedades em estudo trabalham com o sistema de transplante de mudas, mas todos se diferenciam na forma de conduzir o transplante.

Segundo Filgueira (2008, p. 258) quanto a semeadura seguida por transplante das mudas recomenda-se o seguinte:

Semeia-se em sementeiras tradicionais, em sulcos transversais, aplicando 3-4 g de sementes por metro quadrado de leito. As mudas são transplantadas aos 40-60 dias da semeadura, quando apresentarem 4-5 mm de diâmetro e 18-20 cm de altura, é prejudicial podar raízes e folhas, sendo preferível utilizar mudas mais novas, as mudas são colocadas, inteiras, em sulcos com 3-5 cm de profundidade, abertos nos canteiros definitivos.

O método de controle de plantas espontâneas em todos os casos foi a arranquia manual entre plantas e a retirada de plantas indesejadas com o auxílio de enxada ou sacho entre

canteiros conforme o aparecimento das plantas e a disponibilidade de tempo para realizar o trabalho. Na sequência, a Figura 5 mostra a situação das mudas semanas após o transplante;

Figura 5. Mudas já estabelecidas e o aparecimento de plantas espontâneas: Cultivos Charopen, (B) Canela do Mato e (C) Chácara Inhambu.



Fonte: acervo dos autores (2019).

Na Figura 5 são apresentadas imagens das mudas nos canteiros definitivos, e já iniciando a competição por espaço com as plantas invasoras. A seguir mais detalhes.

Na área dos Cultivos Charopen é feito o transplante com a muda de raiz nua, retira as mudas da sementeira no solo quando elas alcançam uma altura média de 15 cm, o transplante para o canteiro definitivo ocorre sempre que possível durante a fase da lua crescente porque segundo ele, favorece o crescimento da muda. A distância entre plantas é de 10 cm e entre linhas de 30 cm. No momento de plantar as mudas é confeccionada uma cova com os dedos, e rapidamente é retirada o excesso de raízes, padronizando as com o comprimento de cerca de 5 cm para estimular o crescimento de novas raízes, as pontas das folhas também são cortadas manualmente para que a muda venha com força e não gaste energia tentando recuperar o vigor das folhas maiores. O produtor justifica a aplicação desses procedimentos por ter aprendido assim quando estudou, e baseia-se em publicações do governo do Estado de Rio Grande do Sul em 1963 a qual não recordou o nome, que orientava os produtores no manejo de hortaliças, desde então sempre procedeu desta forma, segundo ele: “A terra não mudou, o que mudou foram os manejos e a incorporação de produtos químicos” (informação verbal)¹, mesmo assim obtém resultados satisfatórios. O manejo de plantas espontâneas é realizado por arranquia manual, devendo ser realizada diversas vezes durante o ciclo. A dificuldade de mão de obra para este procedimento é responsável pela decisão do produtor em diminuir a produção de cebola nas últimas décadas, as espécies mais recorrentes

¹ Fala mencionada pelo proprietário de Cultivos Charopen durante pesquisa de campo realizada pela autora, Santana do Livramento, em outubro de 2019.

foram mentruz (*Coronopus didymus*) Erva de bicho (*Polygonum hydropiper*) e capim milhã (*Digitaria horizontalis*)

Na propriedade Rancho Canela do Mato tanto as mudas compradas, quanto as produzidas no local, são transferidas para os canteiros definitivos ao atingirem a altura média de 15 cm ou 4 mm de diâmetro. No momento de transplantar a muda, após retirá-las das bandejas é realizado o corte manual somente das raízes, deixando-as com um comprimento de aproximadamente 5 cm para evitar que se amontoem e prejudiquem o desenvolvimento da planta, além de estimular a produção de novas raízes e melhor pegamento da muda. A folha não é cortada, pois em caso de forte intempérie climática, geada ou seca extrema, irá queimar apenas suas pontas, e assim o pseudocaule, onde ocorre o surgimento de folhas novas fica protegido. O canteiro é composto por camalhões estreitos com duas linhas de cebola cada, as plantas são dispostas em ziguezague a 15 cm uma da outra formando triângulos equiláteros. O cultivo de cebolas na propriedade costuma ser realizado em escala de 1000 mudas por ano. Em 2019 foram transplantadas 4000 mudas. O manejo das plantas espontâneas também é realizado por arranquia manual, a palhada utilizada na cobertura de solo não impediu que as sementes contidas no solo germinassem em grande quantidade, em abundância, com destaque as seguintes plantas: maria-mole (*Senecio brasiliensis*), aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*).

Na Chácara Inhambu as mudas produzidas na propriedade são transplantadas quando alcançam altura a partir de 15 cm, e são dispostas a uma distância de 10 cm entre plantas e 15 cm entre linhas, as mudas são retiradas cuidadosamente das bandejas e transferidas para os canteiros preservando suas raízes e folhas, o produtor justifica que não corta as mudas porque aprendeu assim quando estava na graduação de Agronomia e com esses manejos alcança bons resultados. O manejo de plantas espontâneas nesta propriedade foi o que mais demandou mão de obra devido ao diversificado banco de semente do solo, foi necessário realizar mutirões para efetuar a limpeza dos canteiros, as espécies que correram em maior quantidade a infestação de urtiga (*Urtica urens*) no início do ciclo e posteriormente de pastagens como, aveia preta, azevém outras hortaliças e Joá bravo (*Solanum viarum*)

Irrigação

Na propriedade dos Cultivos Charopen a irrigação dos canteiros é feita por gravidade e manual utilizando mangueira de polietileno para irrigação, e é realizada durante todo o ciclo, duas vezes ao dia, ao amanhecer e ao final da tarde para evitar os horários de temperatura elevada, conforme a umidade do solo ou em dia chuvoso não é necessário irrigar. A topografia do terreno é declivosa (suavemente ondulado) e há um poço de captação de água na região mais alta, quando acionada a irrigação por gravidade a água é liberada da área

mais alta e desce por sulcos irrigando assim todos os canteiros com seus diversos cultivos ali presentes e a irrigação utilizando mangueiras é realizada para complementar a irrigação por gravidade, ou quando a necessidade hídrica do solo não é muito intensa.

A propriedade do Rancho Canela do Mato não costuma utilizar nenhum método de irrigação para a cebola, justificado pelo elevado número de mudas que são transplantadas e o teor de umidade natural do local do cultivo que é plano e recebe poucos manejos, em virtude da pouca necessidade aparente e da boa produtividade final associada ao baixo custo das mudas adquiridas e produzidas.

Na propriedade da Chácara Inhambu há instalado em todos os canteiros um sistema de gotejamento que é acionado para os canteiros de cebola apenas em épocas de estiagem desde o transplante das mudas até o período de bulbificação. A água que alimenta o sistema de irrigação provém de poço artesiano e é armazenada em caixa d'água. A seguir o Quadro 2 traz um comparativo dos sistemas de irrigação nas propriedades.

Quadro 2. Comparação da tecnologia e manejo da irrigação no cultivo da cebola

Quanto à irrigação	Cultivos Charopen	Rancho Canela do Mato	Chácara Inhambu
Tecnologia de irrigação	Gravidade e mangueira	Nenhuma	Gotejamento
Fonte hídrica	Poço	Somente chuva	Poço
Quando	Durante todo o ciclo	_____	Durante estiagem
Frequência	2x / dia conforme necessidade	Não é realizada	Conforme a necessidade

Em geral, o regime de chuvas no município é regular durante todo ano, o que para os produtores de hortaliças é muito bom, pois ajuda a satisfazer a necessidade hídrica das plantas, porém em épocas de estiagem, a irrigação é uma importante ferramenta para o desenvolvimento das plantas, e os métodos utilizados nestes casos foram os quais os produtores julgaram mais eficazes (Figura 6), levando em conta os fatores disponibilidade de tempo e custo-benefício.

Figura 6. Métodos de irrigação praticados nas propriedades em estudo Cultivos Charopen, (B) Canela do Mato e (C) Chácara Inhambu.



Fonte: acervo dos autores (2019).

Na unidade produtiva Cultivos Charopen pode se observar uma das caixas de água ao fundo da imagem “A” da figura 6, e a irrigação é feita através de mangueiras ou por gravidade. Na imagem central mostra o formato dos canteiros de cebola do Rancho Canela do Mato, que não realiza irrigação e conta com a boa retenção de água no solo devido aos canteiros serem cobertos por palhada e a presença de sulcos. A imagem “C” da Figura 6 mostra o detalhe da irrigação por gotejamento que é acionada em épocas de estiagem instalada na Chácara Inhambu.

Manejo da população de insetos

Quanto ao manejo e controle da população de insetos na cultura da cebola nas localidades do estudo e os métodos aplicados na prevenção ao ataque de insetos considerados nocivos à produção:

Na propriedade Cultivos Charopen não há grandes infestações de insetos que afetem a cultura da cebola, porém preventivamente há o controle da população de caracóis (*Helix aspersa*), através de armadilhas artesanais de caldas fermentadas, trata-se de moluscos gastrópodes que costumam infestar as hortas se não controlados. É realizada a pulverização do inseticida microbiológico comercial BT Control® (*Bacillus thuringiensis* var. kurstak a 7%) em praticamente todas as hortaliças que produz, para controlar a incidência diversas espécies de lagartas. No local há presença de diversos insetos e outros artrópodes em populações equilibradas que não causam danos aos cultivos.

A propriedade Rancho Canela do Mato tem registrado problema apenas com o ação de formigas cortadeiras (*Atta leavigata*) nas mudas transplantadas, ainda não foi encontrado um método eficiente para controlar essas formigas na propriedade. Há presença de outros insetos em pequenas populações que não chegam a ser combatidos.

Na propriedade Chácara Inhambu também somente quando há presença de insetos que causem danos aos cultivos que são utilizados defensivos ou repelentes desde que permitidos na agricultura orgânica, o inseto de ocorrência mais comum nos cultivos é o percevejo fede-fede (*Nezara viridula*), em caso de populações elevadas, o controle é realizado com o inseticida natural de nome comercial Azamax®. O proprietário relata que para o controle de outros insetos pode utilizar produtos preparados na propriedade ou de origem comercial tais como, óleo de neem, alhol que é um espalhante adesivo e repelente de insetos e urina de vaca que tem função biofertilizante e proporciona às plantas resistência a alguns insetos.

Controle de doenças

Nesta subseção foi verificado como é realizado o controle de doenças na cultura da cebola e se os produtores utilizam algum método preventivo de doenças e quais as doenças mais comuns e informações quanto aos produtos utilizados

Na propriedade Cultivos Charopen, segundo observação do proprietário, ocorreu depois do desenvolvimento dos bulbos, o aparecimento de míldio (*Peronospora destructor*) e queima das pontas em algumas plantas, que também pode ter sido causada por fatores climáticos. Na propriedade Rancho Canela do Mato não houve o registro de doenças durante o período do estudo, a queima das pontas verificada ocorreu após período de geada. Na propriedade Chácara Inhambu foi identificada a queima das pontas (*Botrytis squamosa*) e foi aplicada nas folhas calda sulfocálcica preparada na propriedade. As doenças relatadas costumam surgir no final do ciclo e com o tratamento adequado não chegam a afetar a produção.

Colheita e armazenamento

Após o tombamento do pseudocaule, imagem “A” da figura 7, quando a plantação de cebolas completa seu ciclo, Cultivos Charopen costuma colher em um dia seco e quente de preferência, e deixá-las no campo para armazenar em um galpão a colheita e somente no outro dia retira as cebolas do campo para garantir um maior tempo de conservação. A venda ocorre até janeiro ou fevereiro e o restante é reservado para o consumo da família durante o ano; No Rancho Canela do Mato as cebolas são colhidas frescas conforme a demanda dos consumidores, imagem “B” da Figura 7; também são retiradas uma parte da produção, preferencialmente as que não atingem um tamanho padrão, com a finalidade de fazer conservas, deste modo, durante o ano a família não necessita comprar cebolas. Na Chácara Inhambu as cebolas depois de retiradas do campo, são armazenadas em bolsas tipo de estopa e deixadas em local seco arejado até serem vendidas, por ter sido semeada mais tarde (final de abril) ao final desta pesquisa ainda apresentava a parte vegetativa vigorosa conforme a imagem “C” da figura 7.

Figura 7. Situação dos bulbos no momento final da pesquisa nas unidades estudadas: (A) Cultivos Charopen, (B) Canela do Mato e (C) Chácara Inhambu.



Fonte: acervo dos autores (2019).

Toda a produção das unidades produtivas estudadas é destinada para o mercado local e também para o autoconsumo das famílias produtoras, são produtos da estação, livres de venenos, e produzidos com muito cuidado.

As unidades produtivas estudadas utilizam-se de mídias sociais para manter contato com seus consumidores e divulgarem seus produtos, Cultivos Charopen, divulga e vende sua produção em uma feira de agricultores, o Rancho Canela do Mato vende através de aplicativo dispositivos móveis próprio desenvolvido para comercialização, promovem feira no Campo, entre outras ações, a Chácara Inhambu faz suas vendas por aplicativo de comunicação, rede social e também participa de feiras de agricultores na cidade.

DISCUSSÃO

Todas as localidades em estudo têm como característica em comum, solos da classe argissolo e relevo suave ondulado. Trata-se de solos que necessitam de manejos adequados e praticas conservacionistas para que sua estrutura não seja degradada e evitar a ocorrência de erosão, o que justifica como importante as práticas de manejo agroecológico.

Segundo Streck *et al.* (2018, p. 59), em Argissolos é recomendada a utilização de uma série de práticas conservacionistas de solo:

Devido à alta suscetibilidade à erosão e degradação, principalmente nos Argissolos arênicos e espessarênicos, com mudança textural abrupta o uso de culturas anuais exige terraços vegetados e cultivos em faixas com plantio direto, em declividade de até 10%. No inverno é aconselhável que o cultivo seja intercalado com plantas protetoras e recuperadoras de solo, como por exemplo, a aveia, o nabo forrageiro, a ervilhaca. No verão os cultivos devem ser intercalados ou consorciados com crotalária, feijão de porco, feijão miúdo, mucuna e outras, em rotação com outras culturas ou com pastagens. No uso desses solos com fruticultura também é aconselhável à intercalação com plantas protetoras e recuperadoras de solo (STRECK *et al.*, 2018).

Segundo Gliessman (2000), no processo de transição agroecológica há três níveis básicos, a saber: conscientização do agricultor e racionalização das técnicas convencionais, visando aumentar a eficiência no uso de insumos, reduzindo assim, a utilização de insumos onerosos, finitos e ambientalmente prejudiciais; substituição de insumos sintéticos e práticas convencionais por técnicas e insumos alternativos, menos agressivos ao meio ambiente, e o redesenho do agroecossistema para que funcione baseado em um novo conjunto de processos ecológicos, através do manejo da biodiversidade e rearranjo do sistema produtivo, sendo também resolvidos problemas restantes dos demais níveis anteriores.

Em um sistema orgânico ou de transição agroecológica é importante a diversidade na produção agrícola e o plantio da cebola, que é pouco produzida em algumas regiões e permanentemente consumida em praticamente todas as localidades, torna-se uma oportunidade oferecer nos mercados locais mais um produto ao consumidor, o que incrementa a geração de renda diversificando os riscos, de modo que a maior parte da produção é vendida na mesma região que é produzida, e geralmente, parte da produção é armazenada para o consumo das famílias produtoras.

Claro que um sistema agroecológico leva tempo para se estabelecer, e o produtor entra em um processo de constante aprendizado, um exemplo é a produção de sementes por parte desses produtores que quanto à origem das sementes utilizadas, em nenhum dos casos há a produção própria, ou aquisição em feiras de sementes crioulas e sementes produzidas por outros produtores locais. A escolha por adquirir sementes de origem comercial foi por trazer aos produtores certa confiança quanto à germinação, pureza e viabilidade. Com relação à produção das próprias sementes pelos agricultores, Leite (2014, p. 3) diz o seguinte:

Os fatores que levam o agricultor a produzir sua própria semente são o menor custo das sementes sem desembolso real e a semente própria ser considerada pelo agricultor como um elemento de segurança, pelo fato de estar disponível em tempo e quantidade suficiente, assim como possuir um material de comportamento comprovado e positivo.

Há de se considerar que os produtores realizam várias práticas conservacionistas de maneira espontânea, o que pode perceber-se como, por exemplo, quando perguntados se utilizavam algum manejo preventivo de pragas e doenças, as três propriedades em estudo responderam não realizar manejos preventivos, embora façam rotação de cultura com hortaliças de outra família, utilizam uma densidade de plantas adequada que contribui para a sanidade das plantas evitando o desenvolvimento de fungos e outros patógenos, e proliferação de insetos. Outro fato importante de ressaltar é a participação das unidades produtivas locais em estudos relacionados ao curso de Agronomia, semelhantemente, as que colaboraram com o presente estudo ao disponibilizar-se em participar da pesquisa, servindo

como uma espécie de laboratório ecossocial contribuindo então para o desenvolvimento e entendimento dos mais diversos temas da área agrônômica, englobando aspectos sociais, produtivos e econômicos.

A agroecologia também é uma forma de agregar valor à produção, atendendo um crescente mercado de consumidores conscientes e exigentes, vindo como alternativa viável ao sistema convencional. Devido à sazonalidade da cultura da cebola e conseqüentemente o desabastecimento do mercado interno decorrente das dificuldades de armazenamento que enfrenta o setor, torna-se necessário recorrer às importações, o que reflete diretamente na variação dos preços médios da cebola nas centrais estaduais de abastecimento. O armazenamento e conservação também é uma grande dificuldade enfrentada, por aqueles que produzem em pequena escala, pois essa dificuldade foi relatada pelos participantes deste estudo, por este motivo há boa oferta de cebola aos clientes durante os meses de novembro a fevereiro, a partir daí vai reduzindo o estoque, alguns estabelecimentos preparam conservas naturais da cebola excedente, aproveitando as de menor tamanho e evitando o desperdício.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos diversos desafios enfrentados pelos estabelecimentos rurais aqui estudados, o processo de transição agroecológica tem suas particularidades para cada produtor, estes produtores que alcançaram um grau de conscientização ao mesmo tempo influenciam positivamente um grupo crescente de consumidores que também apostam nessa proposta, já que estes estabelecimentos rurais têm como característica a venda direta ao consumidor final, participando de feiras, fazendo entregas ou recebendo os consumidores no local de produção. Considera-se neste estudo que a cebola é um ingrediente culinário de consumo diário para muitas famílias, e para muitos consumidores saber a procedência de seus alimentos torna-se muito relevante no momento da compra.

Todos os manejos realizados nas unidades produtivas que participaram deste estudo são fundamentados em conhecimentos tanto de origem empírica, quanto acadêmica que se somam no decorrer do tempo. Outro detalhe importante é a produção de cebola em cultivos diversificados de hortaliças, já que a produção especializada (monocultivos) não se encaixa nos parâmetros de um sistema agroecológico, esse fato contribui para uma oferta mais regular e diversificada de hortaliças ao consumidor local.

Um fato importante é que os neorurais (novos agricultores que se estabelecem no meio rural) estão se engajando e aceitando enfrentar os desafios de uma produção de ciclo longo como a cebola, os produtores mais tradicionais, com longa experiência estão abandonando a por não ter quem dê continuidade ao trabalho que exige cuidados e dedicação além de mão de obra constante. O conhecimento tradicional que era naturalmente transmitido a gerações

posteriores, como ocorreu com o responsável de Cultivos Charopen era determinante na continuação das atividades agrícolas, logicamente, ao longo do tempo o produtor buscou-se aperfeiçoar-se, porém muito de seu conhecimento foi lhe passado por seus antecessores, pais e avós. Há também produtores que estão mais recentemente em atividades agrícolas e optaram pela agroecologia no município, como por exemplo, os proprietários do Rancho Canela do Mato, que investiram em um projeto de transição para cultivar e vender produtos orgânicos em âmbito local, e o projeto da Chácara Inhambu foi idealizado e realizado por um jovem agrônomo, graduado no município.

Quanto ao manejo do solo, nos locais estudados foi constatado o cuidado com o solo, em nenhum dos locais é utilizado maquinários pesados, e a utilização de cobertura morta foi vista como ponto positivo nesta pesquisa, porque não se utiliza de dessecantes para obter a palhada, e sim de roçadas, que também ajuda a recuperar as pastagens locais ao mesmo tempo em que fornecem material para cobrir os canteiros. No que se refere à disponibilidade da água, em todos os locais tem boa presença de recursos hídricos, já o tipo de irrigação diferiu-se em todos os locais, uma realiza até duas regas por dia, enquanto outra liga o sistema de gotejamento somente em períodos de estiagem, e o outro não realiza rega durante todo o ciclo, contando apenas com os atributos físicos do solo em reter água.

Para manejar as plantas espontâneas todos os produtores realizam a arranquia manual de plantas. A aplicação de cobertura morta deveria evitar a infestação de plantas espontâneas, talvez como esteja no início ainda há os efeitos de um rico banco de sementes no solo, para suprimir os chamados inços é necessário um manejo contínuo. Quanto às doenças da cebola, não foi identificado nenhuma que comprometesse a cultura, embora alegassem não realizar manejos preventivos, manter a área limpa, rotacionar as culturas, um espaçamento adequado, contribuem preventivamente nos cultivos, pois não cria ambiente favorável para o desenvolvimento de patógenos.

Através destes resultados nota-se que mesmo utilizando diferentes manejos e recursos para cultivar cebola, juntamente com outras hortaliças em cultivos diversificados, é possível produzir, preservar e conservar o meio ambiente, ao evitar a contaminação e degradação do solo, conseqüentemente preservando os recursos hídricos, a micro e macro fauna ao buscar um ambiente favorável às interações necessárias a ecossistema equilibrado. Cabe ressaltar que nem todas as práticas adotadas pelos agricultores, que integraram esse estudo do manejo da cebola são agronomicamente recomendadas para o cultivo, o que foi retratado aqui foram as experiências concretas diante dos desafios deparados pelos agricultores de sistema em transição agroecológica.

Cada produtor utiliza conhecimento, recursos naturais, financeiros, humanos e os insumos conforme disponibilidade, ao final do ciclo a produtividade em todas as unidades de

produção que participaram do estudo tiveram suas expectativas satisfeitas, o que induz a acreditar que não são os manejos isoladas que definem a produtividade final, e sim o conjunto de todas as práticas adotadas somadas aos recursos disponíveis utilizados.

■ REFERÊNCIAS

1. BARBIERI, R. L. Cebolas: das lágrimas ao sabor. *In*: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas** (Orgs.), Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 253-266.
2. BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo : Prentice-Hall, 2007.
3. COSTA, N, D. **A cultura da cebola**. Embrapa Semiárido 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/200082/1/A-cultura-da-cebola.pdf> . Acesso em: 16 out. 2019.
4. COSTA, N. D.; ANDREOTTI, C. M. A cultura da cebola. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2002. **Coleção plantar**, 45 p.
5. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Como plantar cebola: preparo do solo**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/hortalicas/cebola/preparo-do-solo>. Acesso em: 10 de out. 2019.
6. FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 11 out. 2019.
7. FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
8. GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008, 175 p
9. GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 2000. 653 p.
10. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 11 out. 2019.
11. INCA - Instituto Nacional do Câncer. **Agrotóxicos**. 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/en/node/1909>. Acesso em: 19 de out. 2019.
12. LEITE, D. L., Produção de sementes de cebola, Embrapa Clima Temperado, Pelotas. 2014. **Circular técnica 142**, 9 p.
13. MATHIAS, R. Como plantar cebola. **Revista Globo Rural**. 24 abr de 2017. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2017/04/como-plantar-cebola.html>. Acesso em: 14 out. 2019.
14. OLIVEIRA, R. V.; MAROELLI, A. W.; MADEIRA, R. N. Cebola. *In*: Monteiro, José Eduardo B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, p. 151-166, 2009.

15. RETROSPECTIVA 2018 e perspectiva 2019. **Hortifruti Brasil**, ano 17. N. 185 Piracicaba. CEPEA – ESALQ/USP, 2019. 48 p. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/anuario-2018-2019.aspx>. Acesso em: 15 out. 2019.
16. SARANDÓN, S. J.; FLORES, C. C. (Orgs). **Agroecología**: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. Editoria de la Universidad de La Plata: Buenos Aires, 2014, 466 p.
17. STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P. C.; GIAS-SON, E.; PINTO, L. F. S.; FLORES, C. A.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. Ed. rev. ampl. Porto Alegre: UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, 2018. 252 p.

“

Produção da alface roxa sob efeito da aplicação foliar de extratos de algas marinhas em ambiente protegido

┆ Jonathan dos Santos **Viana**
UNESP - FCAV

┆ Gabriel Silva **Andrade**
COLÉGIO TÉCNICO AGRÍCOLA

┆ Luiz Fabiano **Palaretti**
UNESP - FCAV

┆ Susany Gomes **Marques**
COLÉGIO TÉCNICO AGRÍCOLA

┆ Artur Felipe Carneiro **Souza**
COLÉGIO TÉCNICO AGRÍCOLA

┆ Keyse Cristina Mendes **Lopes**
UNESP - FCA

RESUMO

O emprego de extratos de algas como fertilizantes tem mostrado efeitos favoráveis sobre o crescimento, desenvolvimento e, conseqüentemente, aumento nos rendimentos das colheitas de campo. Dessa maneira, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da aplicação foliar de extratos de algas e da adubação mineral no comportamento produtivo da alface roxa em cultivo protegido para as condições de Jaboticabal -SP. O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, sendo estes constituídos de T1: adubação mineral; T2: 0 mL.L⁻¹; T3: 1,5 mL.L⁻¹; T4: 2,5 mL.L⁻¹; T5: 3,5 mL.L⁻¹; T6: 4,5 mL.L⁻¹ de extratos de algas, em 5 repetições. Cada unidade experimental foi constituída de 1 planta vaso⁻¹. A colheita da cultura da alface roxa foi realizada aos 38 dias após transplântio das mudas, onde os parâmetros analisados foram: massa fresca da parte aérea, produtividade e eficiência do uso da água. As médias foram comparadas pela análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa estatístico Agroestat. Verificou-se que a utilização de fertilizante mineral afetou positivamente os componentes de produção da cultura da alface roxa no presente estudo. Apesar dos demais tratamentos, doses de extratos de algas, terem obtidos valores inferiores, a utilização dos mesmos na produção orgânica de alface roxa é totalmente viável e inofensiva ao meio ambiente.

Palavras-chave: *Lactuca Sativa* L., Adubação, Eficiência.

INTRODUÇÃO

É inegável a importância das hortaliças na nutrição humana, inúmeros estudos indicam a necessidade do consumo de olerícolas e frutas na promoção da saúde e proteção de doenças, pois uma alimentação equilibrada e saudável não traz somente benefícios físicos para o indivíduo, mas também mentais e sociais. Por este motivo o consumo regular dos vegetais deve ser estimulado desde a infância até a vida adulta, estabelecendo assim hábitos alimentares saudáveis (Nakayama, 2006).

Dentre as hortaliças folhosas economicamente mais importantes do mundo está a alface (*Lactuca sativa* L.), e o Brasil se destaca como maior consumidor da América do Sul (Pinto et al, 2010). Sua maior utilização é na forma de saladas, possuindo os mais variados tipos, como as alfaces do tipo crespa e lisa, roxa e verde, tamanhos e textura também são diferenciados; sendo esse alimento rico em vitaminas e sais minerais.

A alface se destaca por ser a folhosa mais consumida no Brasil e a 3ª hortaliça em maior volume de produção, perdendo apenas para a melancia e o tomate, movimentando anualmente, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano (ABCSEM, 2013).

Com o intuito de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade das olerícolas, diversos produtos podem ser empregados. A aplicação de compostos naturais que buscam efeito estimulante em espécies olerícolas tem ocorrido visando maior produtividade e qualidade. Como alternativa nos meios de produções de hortaliças surge a utilização de extratos de algas marinhas (Pereira & Mello, 2002). No Brasil, o uso de extrato de algas na agricultura é regulamentado pelo Decreto número 4.954 (Brasil, 2004) enquadrando como agente complexante em formulações para aplicação foliar e fertirrigação.

Estudos evidenciaram que é possível produzir alface de forma orgânica quando se faz o uso de extratos de algas. Aliado a isso, o aumento da renda da população brasileira e a busca por alimentos mais saudáveis tem levado a um aumento no consumo de diversas frutas e olerícolas, entre elas a alface orgânica (UFMS, 2009).

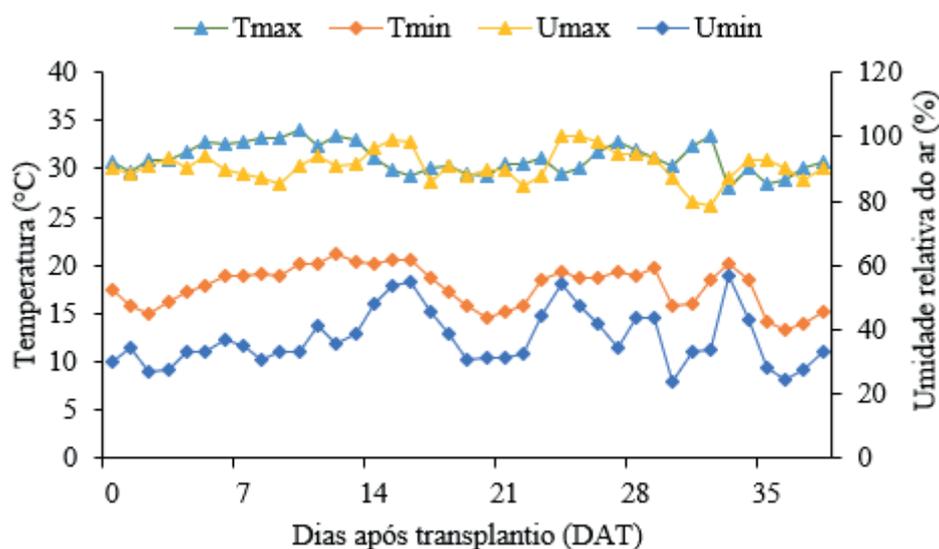
De acordo com Pinto et al. (2010) o extrato de algas tem como principal função conceder macro e micronutrientes, além de aminoácidos, vitaminas e hormônios. Segundo Alves (2013), as algas estimulam as plantas a um melhor enraizamento e melhor emergência.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação foliar de extratos de algas e da adubação mineral no comportamento produtivo da alface roxa em cultivo protegido para as condições de Jaboticabal -SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, no Setor de Plasticultura, pertencente ao Departamento de Engenharia e Ciências Exatas (21°15'22"S, 48°18'58"O, 595 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Aw, tropical, com precipitação de 1.340 mm, concentrada no verão, e temperatura média anual de 21,7 ° C, verões quentes e invernos amenos (Cepagri, 2016).

Figura 1. Variação climática para a cultura da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas marinhas (Acadian®) em ambiente protegido. Jaboticabal, UNESP, 2020.



A cultivar utilizada no presente estudo foi a cultivar de alface (*Lactuca sativa* L.) do grupo roxa. As mudas foram adquiridas de empresa agropecuária idônea e foram transplantadas quando apresentaram de 4 a 5 folhas definitivas.

Figura 2. Cultivar de alface utilizada no experimento.



Em estufa agrícola, tipo capela, foram acondicionados vasos de 10 dm³ contendo solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (Latossolo), textura argilosa,

horizonte A moderado, teor de óxido de ferro <8% e relação $(\text{SiO}_2) / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) > 0,75$ (Embrapa, 2018) cujas características químicas estão contidas na Tabela 1. Para fins de drenagem no fundo do vaso foi utilizada brita tamanho nº 2, seguida de manta permeável tipo bidim.

Tabela 1. Características químicas do solo do vaso utilizado no experimento. Jaboticabal, SP.

pH	M.O.	P	S	Ca	Mg	Na	K	Al	H+Al		CTC	Sat.	Sat.
									SMP	S.B.		Bases	Al
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³		mmol _c dm ⁻³					V%		m%		
5,4	27	203	43	39	13	-	6,0	1	18	57,9	76,1	76	2

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, sendo estes constituídos de T1: adubação mineral; T2: 0 mL.L⁻¹; T3: 1,5 mL.L⁻¹; T4: 2,5 mL.L⁻¹; T5: 3,5 mL.L⁻¹; T6: 4,5 mL.L⁻¹ de extratos de algas, em 5 repetições. Cada unidade experimental foi constituída de 1 planta.vaso⁻¹. As aplicações das doses de extratos de algas foram feitas pela manhã via pulverização foliar para cada tratamento.

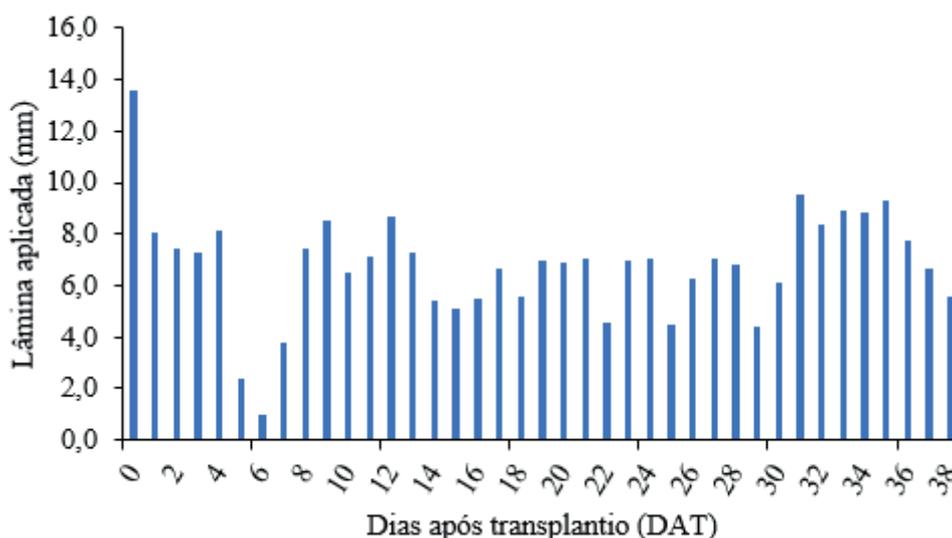
Figura 3. Distribuição dos tratamentos na área experimental de cultivo de alface roxa.



No momento do transplante utilizou-se na adubação de plantio somente adubo orgânico líquido do tipo bokashi na concentração de 50 mL. planta⁻¹. Para o tratamento T1 (adubação mineral) realizou-se a adubação de acordo com o preconizado no Boletim 100 IAC para a cultura da alface.

A cultura foi cultivada em vasos de 10 L, sendo o manejo da irrigação realizada de acordo com a capacidade de vaso. Aplicou-se lâmina total de 265,09 mm conforme verificado na Figura 4.

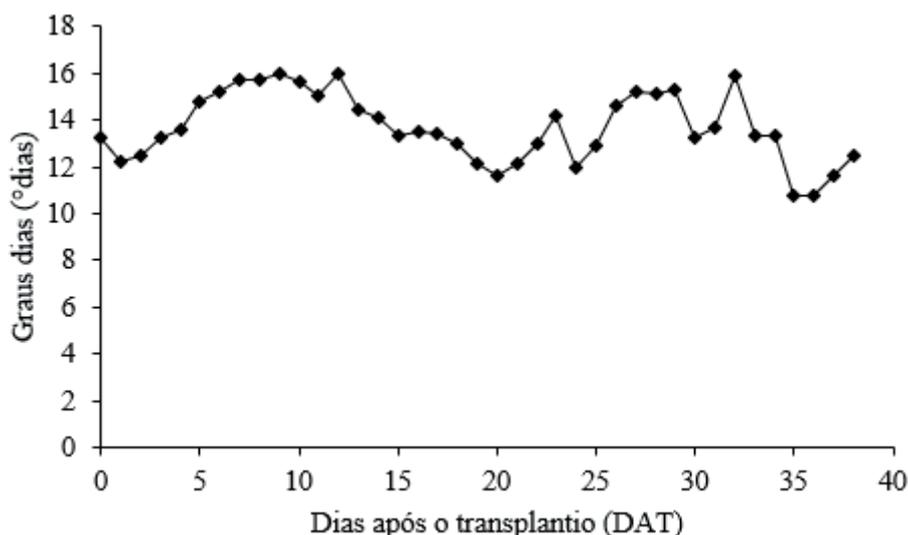
Figura 4. Lâmina de irrigação diária aplicada na cultura da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas marinhas (Acadian[®]) em ambiente protegido.



A colheita da alface roxa por tratamento foi realizada aos 38 dias após o transplântio das mudas, quando estas apresentaram tamanho ideal de comercialização.

Durante período em que a cultura permaneceu em campo ocorreu um acúmulo de graus dias de 533,6°, levando em consideração a temperatura basal para cultura de 10° C (Figura 5).

Figura 5. Graus dias para a cultura da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas marinhas (Acadian[®]) em ambiente protegido. Jaboticabal, UNESP, 2020.



Após colheita foram avaliados: massa fresca da parte aérea, produtividade e eficiência do uso da água para cultura da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas marinhas (Acadian[®]) em ambiente protegido (Figura 6).

Figura 5. Pesagem de alface roxa por tratamento para estimativa de produtividade.

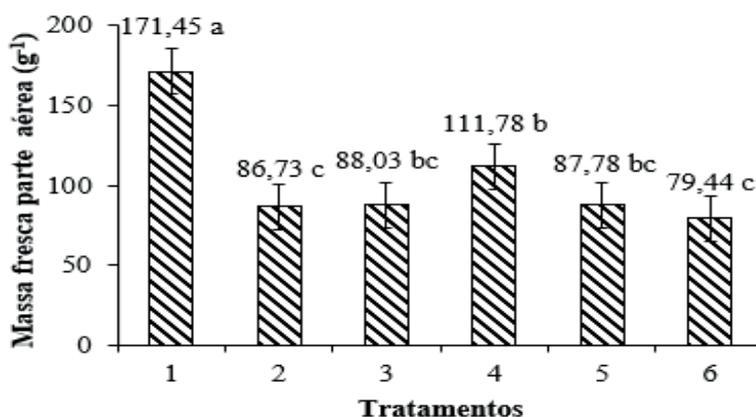


Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis matéria seca da parte aérea (Figura 6), produtividade (Figura 7) e eficiência do uso da água (Figura 8) foram constatadas diferenças para os tratamentos impostos na cultura da alface roxa ($p < 0,005$). As doses de extrato de algas influenciaram de forma positiva todas as variáveis estudadas da cultura para as condições experimentais. Mesmo não apresentando dados de viabilidade financeira, é possível esperar um retorno positivo ao uso desta tecnologia (uso de extrato de algas via foliar na cultura da alface), pois os investimentos são baixos perante aos resultados obtidos (Ferrazza e Simonetti, 2010).

Figura 6. Massa fresca da parte aérea da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas (Acadian[®]) via pulverização semanal em cultivo protegido. Jaboticabal, UNESP, 2020. T1: adubação mineral; T2: 0 mL.L-1; T3: 1,5 mL.L-1; T4: 2,5 mL.L-1; T5: 3,5 mL.L-1; T6: 4,5 mL.L-1. Médias seguidas pela mesma letra entre barras não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Coeficiente de variação: 4,86 %.



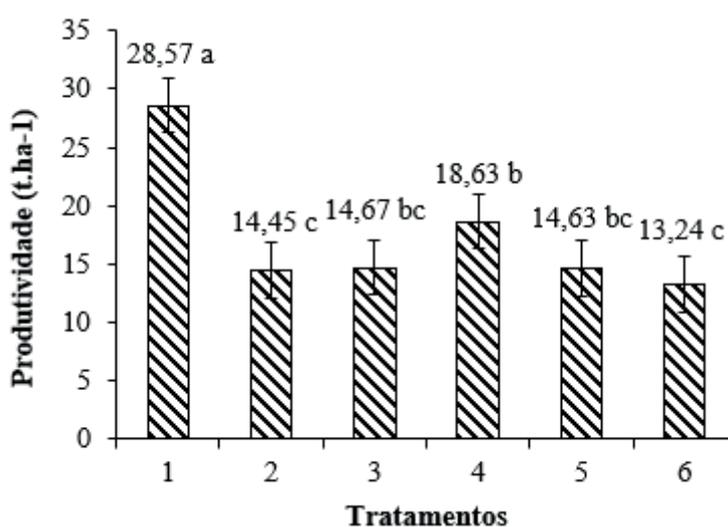
O tratamento T1 (adubação mineral), quando comparado aos demais tratamentos aplicados, extratos de algas, teve efeito direto no ganho de matéria seca ($171,45 \text{ g.planta}^{-1}$)

(Figura 6), que impactou diretamente no aumento de produtividade ($28,57 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) (Figura 7), aumentando assim no maior uso eficiente da água ($16,66 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ de água) (Figura 8) pela alface roxa.

No aspecto massa fresca (Figura 6), os resultados obtidos levam a presumir que num sistema de produção da alface, o maior peso de massa fresca conjectura em maior número de folhas que proporcionará maior fotossíntese e por consequência maior tamanho e volume da planta. Por consequência, plantas com tais atributos, quando colocadas em embalagens para comercialização, apresentarão maior volume em pacotes avulsos, maior peso e rendimento para produtos processados (Limberger, 2012).

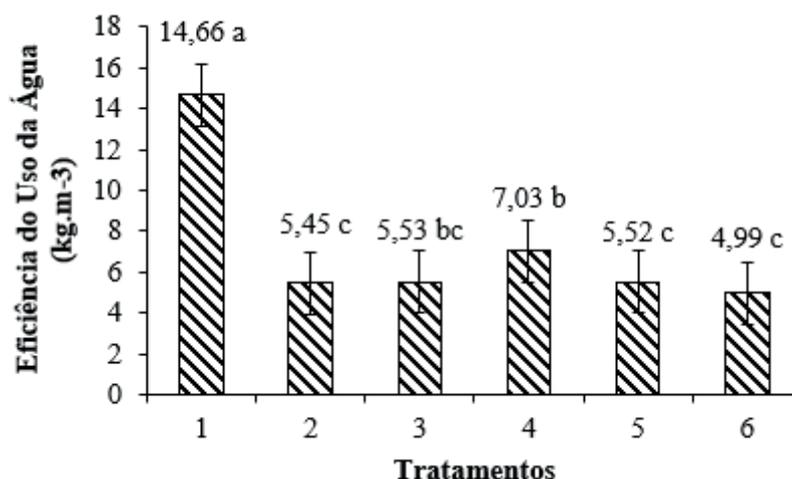
Maior produtividade foi obtida com a utilização da adubação mineral ($28,75 \text{ t ha}^{-1}$), sendo esta 46,34% superior quando comparada a maior dose de extrato de algas ($4,5 \text{ mL}\cdot\text{L}^{-1}$) (Figura 7). Isso pode ser explicado pelo fato dos fertilizantes químicos aplicados tanto em fundação como em cobertura terem sido fornecidos via solo, favorecendo em uma maior diluição e melhor aproveitamento na solução do solo para a cultura estudada.

Figura 7. Produtividade da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas (Acadian[®]) via pulverização semanal em cultivo protegido. Jaboticabal, UNESP, 2020. T1: adubação mineral; T2: 0 mL.L⁻¹; T3: 1,5 mL.L⁻¹; T4: 2,5 mL.L⁻¹; T5: 3,5 mL.L⁻¹; T6: 4,5 mL.L⁻¹. Médias seguidas pela mesma letra entre barras não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Coeficiente de variação: 6,46 %.



A eficiência do uso de água relaciona a produção de matéria fresca ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) com a quantidade de água aplicada (mm). Os dados relativos a eficiência do uso da água (EUA) revelaram melhor resposta para o tratamento adubação mineral (T1) de $14,66 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, sendo este superior 34,03% ao tratamento com uso de extrato de alga T6 ($4,5 \text{ mL}\cdot\text{L}^{-1}$) (Figura 8). Maior eficiência do uso da água implica em melhor aproveitamento da água de irrigação pela planta em ambiente protegido que influi diretamente em aumento de produtividade com mesma quantidade de água aplicada para todos os tratamentos estudados.

Figura 8. Eficiência do Uso da Água da alface roxa em resposta à adubação mineral e à aplicação de extrato de algas (Acadian[®]) via pulverização semanal em cultivo protegido. Jaboticabal, UNESP, 2020. T1: adubação mineral; T2: 0 mL.L-1; T3: 1,5 mL.L-1; T4: 2,5 mL.L-1; T5: 3,5 mL.L-1; T6: 4,5 mL.L-1. Médias seguidas pela mesma letra entre barras não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P < 0,05). Coeficiente de variação: 1,58 %.



Apesar do presente estudo ter garantido melhores respostas com a utilização da adubação mineral para as variáveis estudadas no presente trabalho, a inquietação na busca de tecnologias em que se utilize somente produtos orgânicos na produção de alface roxa são primordiais. Isso garantirá menores utilizações de insumos externos, além de garantir ao consumidor final de hortaliças um produto de boa qualidade.

CONCLUSÕES

A utilização de fertilizante mineral afetou positivamente os componentes de produção (massa fresca, produtividade e eficiência do uso da água) da cultura da alface roxa. Apesar dos demais tratamentos, doses de extratos de algas, terem obtidos valores inferiores, a utilização dos mesmos na produção orgânica de alface roxa é totalmente viável e inofensiva ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, A. Tecnologias e Milagres: Ciência mostra avanços notáveis em nutrição das plantas e ainda produtos que podem substituir os fertilizantes nitrogenados. Revista Agro DBO. São Paulo, n. 48. p.39, set. 2013.
2. ABCSEM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. Dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. 2011. Disponível em:< http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Hortalicas/Dados_Economics/ABCSEM%202011.pdf>. Acesso em 01 de novembro de 2020.

3. BRASIL. Decreto nº. 4.954, de 14 de Janeiro de 2004. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de jan. 2004. Seção 1, p.2. Disponível em: . Acesso em: 20 de Out de 2020.
4. CEPAGRI, 2016. Clima dos municípios paulista. Disponível em:< http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima_muni_279.html >. Acessado em 08 de Nov de 2020.
5. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2018. Sistema brasileiro de classificação de solos, 5.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 590p.
6. FERRAZZA, D.; SIMONETTI, A. Uso de extrato de algas no tratamento de semente e aplicação foliar, na cultura da soja. Cultivando o Saber. Cascavel, v.3, n.2, p.48-57, 2010.
7. LIMBERGER, P.A.; GHELLER, J.A. Efeito da aplicação foliar de extrato de algas, aminoácidos e nutrientes via foliar na produtividade e qualidade de alface crespa. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 1, p. 148 - 161, 2012
8. PEREIRA HS; MELLO SC. 2002. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e na produção de pimentão e do tomateiro. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 597- 600.
9. PINTO, P.A.C.; SANTOS, N.G.N.; GERMINO, G.F.S.; DEON, T.D.; SILVA, A.J.; Eficiência agrônômica de extratos concentrados de algas marinhas na produção da alface em Neossolo Flúvico. Horticultura Brasileira, Brasília, v.28. n. 2, s.3980- S3986, jul. 2010.
10. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL. Horta Orgânica. 2009. Disponível em:< <http://www.ufms.br/horta/hortalicas.htm>>. Acesso em 02 de novembro de 2020.

“

Efeito da aplicação de cálcio e enxofre na severidade de *Blumeria graminis* f. sp. *Avenae*

▮ Nádia **Macoski**
Unicesumar

▮ Gislaine **Gabardo**
Unicesumar

▮ Djalma Cesar **Clock**
Unicesumar

▮ Giovanni Mansani de Araujo **Avila**
Unicesumar

▮ Ana Kelly **Chornobay**

RESUMO

O equilíbrio nutricional pode contribuir para a resistência das plantas às doenças. Com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses de cálcio e enxofre na severidade de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *avenae*), e na produtividade da cultivar de aveia branca IPR Afrodite, foi instalado um experimento no município de Ponta Grossa-PR. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes doses do adubo SE-SUPER (CaO 31 % + S 13,50 %) aplicados na semeadura: T1 (testemunha, 0 Kg.há⁻¹), T2 (50 Kg.há⁻¹), T3 (100 kg.há⁻¹), T4 (150 kg.há⁻¹) e T5 (200 kg.há⁻¹). As avaliações da incidência e severidade do oídio foram realizadas semanalmente a partir dos primeiros sintomas, através da quantificação da proporção do tecido do hospedeiro afetado. Foram avaliadas as folhas de 10 plantas escolhidas ao acaso, nas duas linhas centrais de cada parcela com o auxílio de escala diagramática. A partir da primeira avaliação foram realizadas avaliações semanais possibilitando o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Para a determinação da produtividade, foi calculado o rendimento em kg de grãos/ha, baseando-se na área experimental colhida. Houve diferença para a severidade da doença nas três primeiras avaliações, quando a severidade era baixa, sendo que as doses de cálcio e enxofre reduziram a intensidade da doença no início da epidemia, destacando-se o tratamento T5, com 47,12% de redução na segunda avaliação. Não houve diferença entre os tratamentos para a AACPD e a produtividade obtida. Outras estratégias de manejo devem ser associadas a adubação com cálcio e enxofre.

Palavras-chave: Avena Sativa L., Adubação, Oídio.

INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) é classificada como pertencente à divisão Magnoliophyta, classe Liliopsida, família Poaceae e gênero *Avena*, caracterizada como uma planta autógama, que atinge aproximadamente 1 m de altura, apresenta raízes fasciculadas e inflorescências do tipo panícula. É uma gramínea C3 cultivada predominantemente em clima temperado (PRIMAVESI et al., 2004). O centro de origem da cultura é assinalado como sendo a Ásia Menor ou o norte da África (ALLARD, 1971).

É um cereal que pode ser utilizado para diversos fins de consumo humano ou animal, para formação de pastagens de inverno e cobertura do solo em sistemas de rotação de culturas, produção de feno ou silagem (MORI et al., 2012). A aveia-branca, devido a sua multiplicidade de usos, é considerada como excelente opção agrícola para cultivo no inverno. Quando plantada para produção de grãos destinada a alimentação animal, faz parte da composição de rações, uma vez que possui composição com 58,7% de carboidratos e 14% de proteínas (WELCH, 2011).

A composição química e estrutural do grão da aveia é única entre os cereais, o que lhe confere aptidão para uso na alimentação humana. Entre os componentes das fibras alimentares solúveis presentes no grão de aveia-branca, um dos mais importantes é a β -glucana. A fração β -glucana, grande responsável por relevantes benefícios à saúde humana, confere a este cereal a condição de alimento funcional (BRASIL, 2009), por contribuir com a redução do colesterol sérico e conseqüente diminuição dos riscos de enfermidades cardiovasculares (ANDON & ANDERSON, 2008; BUTT et al., 2008).

Os benefícios atribuídos à fibra solúvel da aveia na redução de colesterol no sangue e como alimento funcional tem ampliado o interesse pelo consumo do cereal e incrementado a oferta de produtos, como cereais matinais, barras de cereais, produtos forneados a base de aveia e lácteos com adição de fibra de aveia, granola, muslins, pães, biscoitos, bolos, etc. também é componente adicional para engrossar sopas, molhos e para aumentar o volume de produtos cárneos. Além de produtos cosméticos, fármacos e enzimas (DE MORI, 2012). Segundo Gutkoski e Pedó, 2000, outros usos industriais de aveia são antioxidantes e estabilizantes em gelados e outros produtos lácteos.

A importância da cultura vem crescendo exponencialmente no Brasil, sendo que a área plantada passou de 106,1 mil ha⁻¹ em 2007 para 291,5 mil ha⁻¹ em 2017, crescimento de 174% (CONAB, 2017). Para 2019, a área plantada é de aproximadamente 372,5 mil ha⁻¹, correspondente ao acréscimo de mais de 80 mil ha⁻¹ comparado a 2017, as regiões de maior produção de aveia branca no Brasil são Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul respectivamente. Para 2019 a produção foi de 836,3 mil toneladas (CONAB, 2019). O aumento das áreas de cultivo comprova que, de fato, a cultura tem seu espaço no mercado

consumidor e importância para os estados produtores. No entanto existem fatores limitantes para a expansão da cultura no Brasil, como a ocorrência de doenças.

Entre as doenças que se manifestam na cultura da aveia, a ferrugem da folha, causada por *Blumeria graminis* f. sp. *avenae*, é responsável pelo decréscimo na qualidade e no rendimento dos grãos, tendo causado severas epidemias em todas as regiões do mundo onde este cereal é cultivado. O dano causado às folhas, especialmente à folha bandeira, ocasionando a redução da fotossíntese, interfere na redistribuição dos produtos resultantes deste processo das folhas para o grão em formação. Isto resulta em grãos murchos, com pouco ou nenhum valor comercial e nutricional (SIMONS, 1985).

As características ligadas ao rendimento mais afetadas pela ocorrência da doença são o peso médio de panículas e o peso de 1.000 sementes (CRUZ et al., 1999). O rendimento e a qualidade de grãos podem sofrer decréscimos acima de 30%, podendo chegar a 50% em cultivares suscetíveis, dependendo do nível de incidência da doença (SIMONS et al., 1983; MARTINELLI et al., 1994).

A pulverização com fungicidas é a principal medida de controle do oídio e da ferrugem, entretanto, a nutrição mineral pode contribuir para reduzir a intensidade da doença (MARSCHNER, 1995). Isto é, a nutrição mineral favorece o aumento na espessura da camada de cera da lamela média, e a produção de compostos fenólicos, dentre outros fatores que aumentam a resistência das plantas às doenças (HUBER, 2002). A deficiência dos nutrientes necessários para sintetizar compostos químicos e barreiras físicas, ao redor do ponto de infecção, pode resultar em susceptibilidade do hospedeiro (MARSCHNER, 1995).

Zambolim, Pereira, Cintra (2012), consideram que, nos casos de doenças fúngicas, a proteção promovida pela nutrição mineral equilibrada tem como consequência a formação de eficiente barreira física, com inibição à penetração das hifas ou melhor controle da permeabilidade da membrana citoplasmática. Isso evita a saída de açúcares e aminoácidos para os espaços intercelulares e constitui barreira química, com a produção ou a formação de compostos fenólicos.

Entre os nutrientes minerais essenciais, o cálcio (Ca) tem grande importância em respostas de defesa de plantas a fitopatógenos (MALAVOLTA, 2006). O Ca pode afetar a incidência ou a severidade de doenças de plantas de duas maneiras. Primeiro, porque contribui para a estabilidade de biomembranas; assim, sob baixos teores de Ca, há aumento do efluxo de compostos de baixo peso molecular, como açúcares, do citoplasma celular para o apoplasto, favorecendo os fitopatógenos (MARSCHNER, 1995). Além dessa função, o Ca tem papel crítico na divisão e no desenvolvimento celular, na estrutura da parede celular e na formação da lamela média (MALAVOLTA, 2006; HUBER, 2002).

Muitos fungos e bactérias fitopatogênicas invadem os tecidos, produzindo enzimas pectinolíticas extracelulares, como a poligalacturonase (MCGUIRE & KELMAN, 1986), a qual dissolve a lamela média das plantas hospedeiras. A atividade dessa enzima é drasticamente inibida pela presença de cálcio (BATEMAN & LUMSDEN, 1965, MARSCHNER, 1995).

Já o enxofre (S) também tem importante papel no mecanismo de defesa da planta contra pragas e doenças. O S é elemento lipofílico, pode atuar através da parede celular dos fungos, desestabilizando a reação redox do metabolismo do patógeno (ZAMBOLIM; VENTURA; ZANÃO JR, 2012). Estes autores afirmam que o produto é considerado de contato, eliminando e/ou erradicando as estruturas dos fungos na superfície das plantas e ainda participa da formação de aminoácidos e proteínas, no processo de fotossíntese e nos mecanismos de defesa da planta.

As plantas sadias contêm grande variedade de metabólitos secundários, muitos dos quais contendo S em sua estrutura. Esses compostos estão presentes seja em sua forma ativa biologicamente ou armazenados como precursores inativos, que são convertidos pela forma ativa pela ação de enzimas em resposta ao ataque do patógeno ou praga. Pouco se sabe a respeito do modo como ele funciona (STIPP & CASARIN, 2010; GABARDO et al., 2020a).

Conhecer os efeitos desses nutrientes minerais sobre a intensidade da ferrugem da aveia branca pode auxiliar a elaborar estratégias de manejo e, conseqüentemente, reduzir as aplicações de defensivos agrícolas, o custo de produção e o impacto ambiental. Dentro deste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes doses de adubo orgânico (a base de cálcio e enxofre) na cultura da aveia branca e a sua interferência na severidade do oídio e na produtividade, na região dos campos gerais, Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área didática e experimental da Unicesumar, Campus Ponta Grossa, localizado a 25° 13' de latitude e 50° 03' de longitude, e 900 m de altitude. O clima neste local é subtropical úmido, classificado como CFb, segundo Köppen. A precipitação média anual é de aproximadamente 1550 mm. A cultivar utilizada foi a IPR Afrodite, as sementes foram doadas pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). A análise do solo foi realizada antes da implantação do experimento, obtendo-se: pH em água 5,6, P (Mehlich 1): 5,11 mg.dm⁻³, K: 60 mg.dm⁻³, S (fosfato monocálcico em ácido acético): 5,8 mg.dm⁻³, Ca: 2,9 cmolc.dm⁻³, Mg: 1,0 cmolc.dm⁻³, CTC efetiva (t): 5,5 cmolc.dm⁻³, M.O.:1,8 dag.kg⁻¹.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 5 tratamentos e quatro repetições, perfazendo ao total 20 parcelas, tendo cada parcela cinco linhas de 3m, espaçadas entre si por 0,2 m. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de diferentes doses do adubo SE SUPER (CaO 31% + S 13,50%) aplicados na semeadura (junto com a adubação

de base), T1 (testemunha, 0 Kg há⁻¹ SE SUPER); T2 (50 Kg há⁻¹ SE SUPER), T3 (100 kg há⁻¹ SE SUPER), T4 (150 kg há⁻¹ SE SUPER) e T5 (200 kg há⁻¹ SE SUPER). O adubo SE SUPER possui o certificado IBD, utilizado na agricultura orgânica.

A semeadura foi na safra de inverno de 2020. O sistema de plantio com semeadura mecânica foi adotado. A semeadura ocorreu em 24 de junho de 2020, utilizando a densidade de 100 kg ha⁻¹ de sementes, com viabilidade média de 80%. A adubação de base foi padrão, utilizando 30 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅. A emergência da cultura ocorreu em 03 de julho, e a adubação de cobertura padrão (40 Kg de N/há) foi realizada em 13 julho.

O experimento foi sob inoculação natural da doença (oídio). As avaliações da incidência e severidade foram realizadas semanalmente durante o ciclo da cultura a partir dos primeiros sintomas, através da quantificação da proporção do tecido do hospedeiro afetado. Foram avaliadas as folhas de 10 plantas escolhidas ao acaso, nas duas linhas centrais de cada parcela com o auxílio de uma escala diagramática (STUBBS et al., 1986). A partir da primeira avaliação, foram realizadas avaliações semanais possibilitando o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

$$AACPD = \sum_{i=1}^n [(Y_{i+1} + Y_i) \times 0,5] [T_{i+1} - T_i]$$

onde Y_i = percentagem de área foliar afetada pela ferrugem na i-ésima observação, T_i = tempo (em dias) no momento da i-ésima observação e n= número total de observações (SHANER & FINNEY, 1977).

A colheita foi feita manualmente dia 24 de outubro de 2020, pela coleta de duas linhas de 2 metros. Para a determinação da produtividade, foi calculado o rendimento em kg de grãos/ha, baseando-se na área experimental colhida. A análise estatística dos dados foi feita através do programa gratuito Sasmi agri. Os dados de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e a discriminação entre os tratamentos foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas seis avaliações de *Blumeria graminis* f. sp. *avenae*, aos 31, 38, 49, 56, 64 e 71 dias após a emergência (DAE). A menor severidade (5,5%) da doença ocorreu aos 31 DAE, e a maior (31,35%) aos 71 DAE (Tabela 1).

Houve diferença entre os tratamentos nas três primeiras avaliações. Ou seja, quando a severidade da doença era baixa, os tratamentos com enxofre e cálcio reduziram a severidade da doença. As maiores porcentagens de redução da severidade da doença foram observados no tratamento com 200 kg.ha⁻¹ de SE SUPER, ocorrendo redução na severidade da doença de; 46,34; 47,12 e 28,57 % aos 31, 38 e 49 DAE, respectivamente (Tabela 1).

Matzen et al. (2019), trabalharam com *Bacillus amyloliquefaciens* (ex-*subtilis*) cepa QST 713, para o controle do oídio na aveia, e obtiveram sucesso da redução da severidade da doença apenas no início da epidemia, corroborando com o presente experimento. Gabardo et al. (2020b), trabalharam com produtos alternativos (adubos foliares) no controle da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd.), obtiveram resultado semelhante, obtendo redução na severidade da doença apenas quando havia baixa pressão do inóculo.

A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 1). A AACPD é um resumo quantitativo útil da intensidade da doença ao longo do tempo, para comparação ao longo dos anos, locais ou táticas de gerenciamento (MADDEN et al. 2007).

Tabela 1. Severidade (%) de oídio (*Erysiphe graminis* f. sp. *avenae*) aos 31 DAE, 38 DAE, 49 DAE, 56 DAE, 64 DAE e 71 DAE, 85 DAE e Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), nos diferentes tratamentos realizados em aveia branca, cultivar IPR Afrodite. Ponta Grossa/PR, safra 2020.

Tratamento	31 DAE	38 DAE	49 DAE	56 DAE	64 DAE	71 DAE	AACPD
Testemunha	10,25 a*	26,00 a	24,50 a	19,67 a	25,10 a	31,35 a	729,16 a
50 kg.ha ⁻¹	9,12 ab	25,25 a	18,25 ab	16,42 a	19,45 a	27,65 a	719,05 a
100 kg.ha ⁻¹	7,50 ab	17,50 ab	18,75 ab	15,05 a	21,65 a	27,95 a	691,82 a
150 kg.ha ⁻¹	7,25 ab	17,37 ab	18,75 ab	15,85 a	20,75 a	27,65 a	722,90 a
200 kg.ha ⁻¹	5,50 b	13,75 b	17,50 b	15,30 a	20,75 a	28,44 a	701,84 a
C.V. (%)	23,14	20,67	14,32	16,09	19,65	12,15	11,52

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; Dados originais.; DAE= dias após a emergência; C.V.= coeficiente de variação.

Doenças causadas por fungos patogênicos são um dos principais fatores que reduzem a produtividade e a qualidade dos grãos na produção das lavouras (OKOŃ & KOWALCZYK, 2020). Com relação a produtividade (Tabela 2), não houve diferença estatística entre os tratamentos. A menor produtividade obtida foi na testemunha (1304,69 Kg.ha⁻¹) e a maior (1546,86 Kg.ha⁻¹) no tratamento com 200Kg.ha⁻¹ de SE SUPER.

Tabela 2. Produtividade (Kg ha⁻¹) em função dos tratamentos realizados em aveia branca, cultivar IPR Afrodite. Ponta Grossa/PR, safra 2020.

Tratamento	Produtividade (Kg há)
Testemunha	1304,69 a*
50 kg.ha ⁻¹	1346,36 a
100 kg.ha ⁻¹	1424,48 a
150 kg.ha ⁻¹	1488,02 a
200 kg.ha ⁻¹	1546,86 a
C.V. (%)	20,46

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; Dados originais; C.V.= coeficiente de variação.

As produtividades obtidas estão abaixo da produtividade média do Paraná que atingiu 1.889 kg.há⁻¹ na safra 2020 (CONAB, 2020). A diferença entre o tratamento (200 Kg.ha⁻¹ de SE SUPER), que obteve a maior média de produtividade e a média do estado foi de

342,14 Kg.ha⁻¹, ressaltamos que no presente experimento não houve outras estratégias de manejo de doenças, além da adubação com cálcio e enxofre (Tabela 2).

Futuros experimentos são necessários, associando além da adubação com cálcio e enxofre, outras formas de controle de doenças. Colaborando para a utilização racional de insumos pelos agricultores da região, fornecendo alternativas para o controle de doenças na cultura da aveia branca.

Outro fator agravante é que a resistência ao oídio está diminuindo devido ao surgimento de um novo patógeno patotipos por mutações e recombinações (OKOŃ & KOWALCZYK, 2020). Desta forma novas estratégias de controle se fazem necessárias.

CONCLUSÃO

Houve diferença entre os tratamentos nas três primeiras avaliações. Ou seja, quando a severidade da doença (oídio) era baixa, os tratamentos com enxofre e cálcio reduziram a severidade da doença.

Não houve diferença entre a área abaixo da curva de progresso da doença e a produtividade obtida. Outras estratégias de manejo devem ser associadas a adubação com cálcio e enxofre para o controle do oídio.

■ REFERÊNCIAS

1. ALLARD, R.W. Introdução e cultivo de plantas. In.: Allard RW (Ed.) Princípios do melhoramento genético das plantas. Nova Iorque: John Wiley & Sons, p.16-24, 1971.
2. ANDON, M.B.; ANDERSON, J.W.A. The oatmeal-cholesterol connection: 10 years later. *American Journal of Lifestyle Medicine*, v.2, p.55-57, 2008.
3. BATEMAN, D.F. & LUMSDEN, R.D. Relation between calcium content and nature of the peptic substances in bean hypocotyls of different ages to susceptibility to an isolate of *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*, 55:734-738, 1965.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissões tecnocientíficas de assessoramento em alimentos funcionais e novos alimentos. II. Resoluções ANVS/MS n.º 16, 17, 18 e 19/99. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_bk.htm>. Acesso em: 1 mar. 2020.
5. BUTT, M.S.; TAHIR-NADEEM, M.; KHAN, M.K.I.; SHABIR, R.; BUTT, M.S.A. Oat: unique among the cereals. *European Journal of Nutrition*, v.47, p.68-79, 2008.
6. CRUZ, R.P. da FEDERIZZI, L.C. & MILACH, S.C.K. Severidade da ferrugem da folha e seus efeitos sobre caracteres da panícula de aveia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 34:543-551. 1999.

7. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2017) Acompanhamento da safra brasileira: grãos. Sexto Levantamento, 4(6):1-126 Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_marco_2017bx.pdf > Acesso em 15 março. 2019.
8. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2019) Acompanhamento da safra brasileira: grãos. v. 6 - Safra 2018/19 - Nono levantamento, Brasília, p. 1-113 junho 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/graos/monitoramento-agricola> Acesso em 15 março. 2019.
9. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2019) Acompanhamento da safra brasileira: grãos. v. 6 – Safra 2020. Disponível em: <file:///C:/Downloads/GrosZjaneiroZcompletoZ2020.pdf>. Acesso em 01 dezembro de 2020.
10. DE MORI, C.; FONTANELI, R.S.; DOS SANTOS, H.P. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia. Embrapa Trigo-Documents (INFOTECA-E), 2012.
11. GABARDO, G., DALLA PRIA, M., DA SILVA, H. L., & HARMS, M. G. (2020). Método da folha destacada para avaliação da indução de resistência de produtos alternativos a *Phakopsora pachyrhizi*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani* em soja. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 43847-43862.(a)
12. GABARDO, G., PRIA, M. D., SILVA, H. L., & HARMS, M. G. (2020). Alternative products on Asian soybean rust control and their influence on defoliation, productivity and yield components. *Summa Phytopathologica*, 46(2), 98-104.(b)
13. GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. Aveia: composição química, valor nutricional e processamento. São Paulo: Varela, 2000. P.191.
14. HUBER, D.M. Relationship between mineral nutrition of plants and disease incidence. In: Workshop – Relação entre nutrição de plantas e incidência de doenças. Piracicaba, Potafos, Anais e Vídeo, vídeo 01, 2002.
15. MADDEN, David J. Aging and visual attention. *Current directions in psychological science*, v. 16, n. 2, p. 70-74, 2007.
16. MALAVOLTA E (2006) Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 631 p. il.
17. MARTINELLI, J.A., FEDERIZZI, L.C. & BENEDETTI, A.C. Redução no rendimento de grãos de aveia em função da severidade da ferrugem da folha. *Summa Phytopathologica*, n.40, p.116-118.1994.
18. MARSCHNER H (1995) Mineral nutrition of higher plants, 2 nd ed. London, Academic Press. 889 p.
19. MATZEN, NIELS; HEICK, THIES MARTEN; JØRGENSEN, LISE NISTRUP. Control of powdery mildew (*Blumeria graminis* spp.) in cereals by Serenade® ASO (*Bacillus amyloliquefaciens* (former subtilis) strain QST 713). *Biological Control*, v. 139, p. 104067, 2019.
20. MCGUIRE, R.G. & KELMAN A. Calcium in potato tuber cell walls in relation to tissue maceration by *Erwinia carotovora* pv. *atroseptica*. *Phytopathology*, 76: p.401-406, 1986.
21. MORI, C, FONTANELI, R.S., SANTOS, H.P. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, nº 136. 2012.

22. OKOŃ, S.; KOWALCZYK, K. Screening oat landraces for resistance to *Blumeria graminis* f. sp. *avenae*. *Journal of Plant Pathology*, p. 1-6, 2020.
23. SHANER, G. & FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology* 67: p.1051-1056, 1977.
24. SIMONS, M. D. Crown Rust. In: Roelfs, A.P. & Bushnell, W.R. (Eds.). *The Cereal Rusts: Diseases, distribution, epidemiology and control*. New York. Academic Press. 1985. pp.132-172.
25. STIPP, S. R.; CASARIN, V. A importância do enxofre na agricultura brasileira. *Informações agronômicas*, v. 129, n. 1, p. 14-20, 2010.
26. ZAMBOLIM, L.; PEREIRA, O. L.; CINTRA, W. O. *Essencial da Fitopatologia*. 1ª Edição. V. 1, ed. 2, 2012.
27. ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO JÚNIOR, L. A. *Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas*. Viçosa, MG: UFV. 321p. 2012.
28. WELCH, R.W. Nutrient Composition and Nutritional Quality of Oats and Comparisons with Other Cereal. In: WEBSTER, F.H.; WOOD, P.J. (Eds.). *Oats, Chemistry and technology*. Minnesota: Saint Paul, p.95-98, 2011.

“

Estrutura vertical de sistemas agroflorestais na Zona da Mata Rondoniense

┆ André De Paulo **Evaristo**

┆ Emanuel **Maia**

┆ Lucas Henrique Vieira **Lenci**

┆ Anna Frida Hatsue **Modro**

┆ Gilderlon **Soares**

┆ Mirian **Gusmão**

┆ Wanderson Cleiton Schmidt **Cavalheiro**

RESUMO

Sistemas Agroflorestais são sistemas produtivos que envolvem o consórcio de espécies florestais com culturas agrícolas anuais e/ou perenes ou com animais, combinados ou não, utilizando, geralmente, conhecimentos tradicionais para o arranjo do sistema. O estudo da estratificação desses sistemas é de fundamental importância para avaliar o seu desenvolvimento e indicar práticas de manejo. Destarte, objetivou-se avaliar a estrutura vertical de cinco agroflorestais localizadas no Município de Rolim de Moura – RO, na Zona da Mata Rondoniense. Realizou-se a divisão dos indivíduos em três estratos e, a partir disto, calculou-se densidade, frequência e área basal. O estrato médio apresentou maior densidade de indivíduos em todas as áreas, e foi o que mais contribuiu para a área basal em quatro dos sistemas estudados.

Palavras-chave: Ecologia Florestal, Sucessão Ecológica, *Theobroma Grandiflorum*, Estratificação Florestal, Manejo Agroflorestal.

INTRODUÇÃO

Sistemas agroflorestais (SAF) compreendem o cultivo integrado de árvores, culturas agrícolas e animais, que proporciona diversos benefícios sociais, econômicos e ambientais (ALTIERI, 2012). Os SAF são formas antigas e, ao mesmo tempo, modernas de uso da terra, porque são praticadas desde muitos anos atrás e, ainda hoje, se adequam ao ideal de desenvolvimento sustentável (XAVIER et al., 2012). Segundo os autores, estes sistemas de produção, nas suas diversas modalidades, compõem uma tecnologia com capacidade de proporcionar melhorias nas condições ambientais, bem como fornecer bens e serviços aos agricultores.

Um dos principais fatores que influenciam o potencial produtivo e ecológico dos sistemas agroflorestais é o uso verticalizado do espaço, estratégia esta normalmente não empregada nos cultivos agrícolas. Neste aspecto, a análise da estrutura vertical permite entender a ocorrência, distribuição das espécies, e de grupos funcionais e potenciais presentes na área (CEZAR et al., 2013). A estratificação dos componentes, quando bem realizada, minimiza os efeitos das interações ecológicas negativas entre os indivíduos presentes no sistema, haja vista que cada elemento possui necessidades nutricionais, de luz e água diferentes ao longo do tempo (MARTÍNEZ et al., 2006).

Dessa forma, estudos voltados à estratificação do componente arbóreo podem contribuir para o manejo de SAF, por favorecer o entendimento da complexidade das relações ecológicas em níveis de distribuição e estratificação correlacionados com demais fatores locais, além de contribuir para o planejamento de métodos e técnicas voltadas para a sustentabilidade frente às fragilidades da agricultura atual (DIAS, 2013). Os resultados do estudo sobre a distribuição das espécies, ou de grupos funcionais, nos estratos existentes, ao serem correlacionados com a produção e/ou outras variáveis do sistema contribuem para o entendimento do estado sucessional, apontam a eficiência do manejo adotado, e orientam novas práticas de manutenção dos agroecossistemas.

OBJETIVO

Por reconhecer tamanha importância das análises de estrutura vertical para as unidades produtivas, objetivou-se com a presente pesquisa, estudar a estrutura vertical de cinco sistemas agroflorestais localizados na Zona da Mata Rondoniense e analisar a densidade e área basal a partir dos estratos existentes.

MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em cinco sistemas agroflorestais, contendo como principal componente econômico o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum), localizados no município de Rolim de Moura, Rondônia. O primeiro sistema, denominado SAF 1 (Figura 1), foi implantado há cerca de 25 anos, classificado como rústico (PERFECTO et al., 2005), o segundo e o terceiro, SAF 2 (Figura 2) e SAF 3 (Figura 3), foram implantados há aproximadamente 22 anos, ambos sendo classificados como policultivo comercial, o quarto, SAF 4 (Figura 4), com 29 anos de implantação, classificado como rústico, e o quinto, chamado de QAF (Quintal Agroflorestal) (Figura 5), foi instalado há 15 anos sendo uma policultura tradicional, localizado no entorno da residência familiar.

Figura 1. SAF 01.



Fonte: os autores.

Figura 2. SAF 02. Fonte: os autores. Figura 3: SAF 03.



Fonte: os autores.

Figura 4. SAF 04.



Fonte: os autores.

Figura 5. QAF – quintal agroflorestal.



Fonte: os autores.

A clima da região é caracterizado como tropical chuvoso do tipo Am, segundo classificação climática de Köppen-Geiger, e apresenta altitude entre 200 e 300 metros, temperatura anual média de 25°C e precipitação anual de 2.200-2.500 mm (ALVARES et al.,

2013). A tipologia florestal predominante em Rolim de Moura e Cacoal se configura de Floresta Ombrófila Aberta Submontana e Floresta Ombrófila Densa Submontana, respectivamente (OLIVEIRA, 2005; IVANAUSKAS e ASSIS, 2012).

Nas áreas, com cerca de um hectare cada, foram realizadas medições de DAP (diâmetro a 1,3 m do solo) e estimado a altura de todos os indivíduos com DAP ≥ 5 cm. Para as análises da estrutura vertical seguiu-se a metodologia descrita por Souza e Leite (1993), conforme Equação 01, 02 e 03:

$$E.I. = h_j < (\bar{h} - 1.S) \quad \text{(Equação 01)}$$

$$E.M. = (\bar{h} - 1.S) \leq h_j < (\bar{h} + 1.S) \quad \text{(Equação 02)}$$

$$E.S. = h_j \leq (\bar{h} + 1.S) \quad \text{(Equação 03)}$$

Em que:

E.I. = Estrato Inferior;

E.M. = Estrato Médio;

E.S. = Estrato Superior;

\bar{h} = Média das alturas dos indivíduos amostrados, em metros;

S = Desvio padrão das alturas totais, em metros;

h_j = Altura total da *j*-ésima árvore individual, em metros.

Os parâmetros da estrutura horizontal por estrato de dossel seguiu-se a metodologia proposta por Zambonim et al. (2013).

RESULTADOS

O estrato médio foi o mais representativo em densidade de indivíduos em todos os sistemas, sendo que a sua contribuição em relação à área basal foi maior em quatro das cinco áreas estudadas (Tabela 01).

Tabela 01. Estrutura vertical do componente arbóreo e de palmeiras de cinco sistemas agroflorestais localizados na Zona da Mata Rondoniense, Rolim de Moura, Rondônia, 2016.

Dispersão dos valores de altura (h)				
Local	mínima	média	máxima	S
SAF 1	2,0	9,1	28	5,04
SAF 2	2,0	8,7	15	2,38
SAF 3	2,0	9,1	15	2,27
SAF 4	3,0	10,1	21	2,81
QAF	2,0	6,3	17	3,21
Estrato de dossel	Parâmetros da estrutura horizontal por estrato de dossel			
		Densidade	Distribuição	G
SAF 1	E.I. (h < 4,06m)	179	15,25	1,01
	E.M. (4,06m ≤ h < 14,14m)	823	70,10	15,55
	E.S. (h > 14,14m)	172	14,65	12,60
SAF 2	E.I. (h < 6,35m)	135	20,39	1,51
	E.M. (6,35m ≤ h < 11,11m)	445	67,22	16,37
	E.S. (h > 11,11m)	82	12,39	5,80
SAF 3	E.I. (h < 6,87m)	61	14,25	0,96
	E.M. (6,87m ≤ h < 11,41m)	309	72,20	11,46
	E.S. (h > 11,41m)	58	13,55	4,12
SAF 4	E.I. (h < 7,25m)	90	18,56	2,87
	E.M. (7,25m ≤ h < 12,87m)	313	64,53	13,79
	E.S. (h > 12,87m)	82	16,91	6,87
QAF	E.I. (h < 3,09m)	126	25,82	0,36
	E.M. (3,09m ≤ h < 9,51m)	260	53,28	3,36
	E.S. (h > 9,51m)	102	20,90	3,57

E.I.: Estrato Inferior; E.M.: Estrato Médio; E.S.: Estrato Superior; h: altura (m); S: Desvio Padrão (m); Densidade (Plantas ha⁻¹); Distribuição (%); G: Área Basal (m² ha⁻¹).

DISCUSSÃO

Destaca-se que o número reduzido de espécies no estrato inferior, se comparado ao estrato médio, ocorreu em função da não inclusão dos indivíduos com DAP < 5 cm e porque, nas áreas pesquisadas, são realizadas roçadas anuais para o controle de espécies regenerantes. Embora o manejo melhore o acesso aos componentes arbóreos e produtivos, ao analisar a sustentabilidade dos sistemas, percebemos que a sucessão ecológica pode ser comprometida, haja vista que plantas de menor tamanho garantem esta sucessão aos sistemas.

A altura média dos sistemas está relacionada, entre outros fatores, principalmente à idade e a densidade de plantas no local (LEÃO et al., 2017), visto que os plantios mais antigos (SAF 4 e 1) e com maior quantidade de indivíduos (SAF 1 n= 1.174) apresentaram os maiores valores médios para altura.

O SAF 3 apresentou o menor desvio de altura, resultado que pode ser compreendido em função de sua menor riqueza (06 espécies), inferindo que, indivíduos da mesma espécie não variam muito em decorrência de suas características morfológicas naquele ambiente, uma vez que possuem hábitos e necessidades semelhantes entre si (LOBATO et al., 2018).

O cupuaçuzeiro, principal espécie em todos os agroecossistemas estudados, apresentou mais indivíduos no estrato inferior (SAF 2 n= 73; SAF 3 n= 61 e QAF n=114) e estrato médio (SAF 1 n=189 e SAF 4 n=128), por ser uma espécie que expressa boa adaptação à sombra. O seu consórcio com outros componentes florestais, de maior porte, permite obter resultados satisfatórios no campo econômico e ecológico (MULLER et al., 1995). Entretanto, mesmo ocupando o estrato inferior no QAF e estrato médio nos SAF 1 e 4, a média de altura dos cupuaçuzeiros nesses agroecossistemas foi de 9,1m, 8,7m e 8,3m, respectivamente, o que é considerado alto para a espécie quando se objetiva produção de frutos, já que plantas de baixo porte facilitam seu manejo e evitam perdas dos frutos causadas pelos danos com impacto no solo por ocasião de sua abscisão (ROCHA, 2015).

No estrato superior, foi constatada a presença de espécies classificadas como pioneiras, destacando a Caroba (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don) (SAF 1), a Seringueira (*Hevea brasiliensis* (HBK) M. Arg.) (SAF's 1, 2, 3 e 4), a Bandarra (*Schizolobium amazonicum*) (QAF) e a Teca (*Tectona grandis* L.f.) (QAF), e espécies secundárias tardias, como a Garapa (*Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride) e a Castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K) no SAF 1, indicando que os sistemas estão em processo de sucessão secundária, já que grande parte das plantas advém de predominante da regeneração natural.

Ao analisar a contribuição dos estratos para a área basal (G) em cada sistema, observa-se que o estrato médio foi o responsável por maiores valores deste parâmetro nos SAF 1, 2, 3 e 4, isso em função, especialmente, da densidade de indivíduos nesse estrato. O cupuaçuzeiro (SAF 1: n=189, G=2,02 m² ha⁻¹; SAF 2: n=48, G=0,78 m² ha⁻¹; SAF 3: n=33, G=0,55 m² ha⁻¹; SAF 4: n=91, G=2,22 m² ha⁻¹) e a seringueira (SAF 1: n=174, G=3,69 m² ha⁻¹; SAF 2: n=391, G=15,52 m² ha⁻¹; SAF 3: n=275, G=10,95 m² ha⁻¹; SAF 4: n=215, G=11,33 m² ha⁻¹) foram as espécies mais responsivas no estrato médio desses sistemas.

No QAF, assim como nas demais áreas, o estrato médio concentrou a maior distribuição de indivíduos, entretanto, foi o estrato superior que ocupou a maior área basal da agrofloresta, isso em função da presença de árvores com maiores diâmetros nesse estrato, com destaque para o Sobrasil (*Colubrina glandulosa* Perkins) (n=50, G=1,21 m² ha⁻¹), Bandarra (n=20, G=0,85 m² ha⁻¹) e Teca (n=12, G=0,49 m² ha⁻¹). Embora tenha sido o sistema mais jovem entre os estudados, acreditamos que o frequente manejo empenhado pelo agricultor e a condução de espécies de seu interesse tenha contribuído para o crescimento vigoroso destas árvores.

CONCLUSÃO

A estratificação vertical das agroflorestais estudadas demonstrou a predominância de indivíduos no estrato médio, seguido pelo estrato inferior. Sendo que estrato médio foi o que mais contribuiu para a área basal em quatro das áreas estudadas.

AGRADECIMENTOS

Às famílias proprietárias das unidades produtivas pela oportunidade em realizar o estudo e ao CNPq pelo auxílio financeiro ao projeto 458781/2014-2.

■ REFERÊNCIAS

1. ALVARES, C.; STAPE, J; SENTELHAS, P.; GONÇALVES, J.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, vol. 22, n. 6, 711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
2. ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.
3. CEZAR, L. S.; ARAUJO, N. G.; VIANA, T. G.; MELLO, D. L. N. GROSS, E. Estrutura vertical do sistema agroflorestal Cabruca em assentamentos rurais no território litoral sul da Bahia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 9., 2013, Ilhéus, BA. **Anais...** Ilhéus, BA: SBSAF.
4. DIAS, T. L. **Estrutura e estratificação vertical em florestas tropicais**. 2013. Disponível em: <<http://ecologiaparatodos.org/2013/02/26/estrutura-e-estratificacao-vertical-em-florestas-tropicais/>>. Acesso em 28 de abril de 2015.
5. IVANAUSKAS, N. M.; ASSIS, M. C. Formações florestais brasileiras. *In*: MARTINS, S. V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. 2. ed.rev. ampl. Ed. UFV, 371 p, 2012.
6. LEÃO, F. M.; DIONISIO, L. F. S.; SILVA, N. G. E.; OLIVEIRA, M. H. S.; D'ARACE, L. M. B.; NEVES, R. L. P. N. Fitossociologia em sistemas agroflorestais com diferentes idades de implantação no município de Medicilândia, PA. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 11, n. 1, p. 71-81, 2017. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v11i1.3402
7. LOBATO, L. F. L.; OLIVEIRA, D. V.; ROCHA, J. S.; LOPES, L. S. S.; PAULETTO, D. Estratificação vertical de sistemas agroflorestais no município de Monte Alegre, Pará. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3., 2018, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: COINTER/PDVAGRO. DOI: 10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00475
8. MARTINEZ, G. B.; OLIVEIRA, E. C. P.; MATOS, I.; SILVA, A. B. da. Agrofloresta em sistema de multiestrato: uma breve abordagem teórica. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 6., 2006, Campos dos Goytacazes, RJ. **Anais...** Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Salvador, BA: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais.

9. MULLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; NASCIMENTO, W. M. O.; GALVÃO, E. U. P.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. B.; RODRIGUES, J. E. L. F.; CARVALHO, J. E. U.; NUNES, A. M. L.; NAZARÉ, R. F. R. e BARBOSA, W. C. **A cultura do cupuaçu**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 61p. (Coleção Plantar, 24)
10. OLIVEIRA, O. A. **Geografia de Rondônia Espaços e Produção**. Porto Velho: Editora Dinâmica, 203 p. 2005.
11. PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; PINTO, L. S. Biodiversity, yield, and shade coffee certification. **Ecological Economics**, v.54, p.435– 446, 2005. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2004.10.009
12. ROCHA, C. **Podas drásticas ajudam a reduzir a vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/6692656/podas-drasticas-ajudam-a-reduzir-a-vassoura-de-bruxa-do-cupuacuzeiro>>. Acesso em 26 de novembro de 2020.
13. SOUZA, A. L., LEITE, H. G. **Regulação da produção em florestas inequidistantes**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 147p.
14. XAVIER, F. A. S.; CARDOSO, I. M. e MENDONÇA, E. S. Fertilidade do solo em sistemas agroflorestais. *In*: Reunião brasileira de fertilidade do solo e nutrição de plantas, 30.; Reunião brasileira sobre micorrizas, 14.; Simpósio brasileiro microbiologia do solo, 12.; Reunião brasileira de biologia do solo, 09.; simpósio sobre selênio no Brasil, 1., Fertbio 2012: “a responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola”, 2012, Maceió, AL. **Anais...** Maceió: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, 2012. 1 CR-ROM. 11p.
15. ZAMBONIM, F. M.; LICHTENBERG, L. A.; BRASIL, C. L.; PERUCH, L. A. M.; SALERNO, A. R. e SILVA JUNIOR, A. A. Caracterização da estrutura horizontal e vertical do componente arbóreo de um sistema silvibaneiro em clima subtropical úmido. *In*: congresso brasileiro de sistemas agroflorestais, 9., 2013, Ilhéus, BA. **Anais...** Ilhéus, BA: SBSAF.

“ Técnicas agroecológicas: incremento da renda de agricultores familiares do Pré- assentamento Demétrio Costa na região de Ilhéus-BA

▮ Ramon de Oliveira **Fontes**
IFBAIANO

▮ Sayonara Cotrim **Sabioni**
IFBAIANO

▮ Paulo Menicucci **Sabioni**
IFBAIANO

RESUMO

A pobreza no meio rural brasileiro está diretamente associada às técnicas ineficientes, aplicadas pelo homem do campo, principalmente, pelos agricultores familiares, que mesmo obtendo avanços nos últimos anos, com a criação de instrumentos governamentais, como o PRONAF, criação de mercados institucionais e a Lei da Agricultura Familiar, não foram suficientes para diminuir as desigualdades no meio rural brasileiro. A Agroecologia surgiu como ciência para se opor a forma de produção desenvolvida após a Segunda Guerra Mundial, que gerou inúmeros impactos ambientais, sociais e econômicos negativos aos pequenos produtores. Desta forma, as técnicas agroecológicas pode ser uma forma eficiente de contornar os problemas econômicos enfrentados por esse grupo. Portanto, objetivou-se com este trabalho analisar a influência das técnicas agroecológicas no potencial econômico de agricultores familiares e na manutenção do equilíbrio ambiental no Pré-assentamento Demétrio Costa, no município de Ilhéus-BA. Na metodologia foram realizadas entrevistas estruturadas aos agricultores familiares do Pré-assentamento, que possui certificação orgânica participativa, obtendo dados que foram analisados através de análises estatísticas. Como resultado obteve-se que 91,7% dos agricultores afirmaram existir um aumento da renda a partir do uso das técnicas agroecológicas em suas propriedades, com os policultivos sendo a prática mais usada pelos agricultores, porém, a adubação orgânica foi considerada por eles a principal técnica promotora da renda.

Palavras-chave: Agroecologia, Campesinato, Economia Rural.

INTRODUÇÃO

A pobreza no meio rural brasileiro está diretamente ligada às técnicas aplicadas na produção agrícola, principalmente, pela agricultura familiar, baseando-se em cultivos tradicionais, de pouco dinamismo e com alta demanda de insumos, o que eleva os custos de produção a reduzirem as margens de lucro dos camponeses. Como alternativa ao modelo tradicional de exploração da terra e a diminuição das desigualdades no campo, aparece a Agroecologia, com uma visão para fortalecer a agricultura familiar, tendo em vista o desenvolvimento da área rural de forma sustentável. Essa forma de produção é encontrada no Pré-assentamento Demétrio Costa em Ilhéus no estado da Bahia.

A Agroecologia surgiu após a II Guerra Mundial, opondo-se ao modelo implantado no período da Revolução Verde, que trouxe impactos negativos nos âmbitos sociais, econômicos e ambientais e ainda favoreceu os latifúndios em detrimento da agricultura familiar.

Esta revolução, ambientalmente, determinou a diminuição da variabilidade genética das espécies, devido ao uso de organismos geneticamente modificados, produção em grandes monocultivos, o que levou a perda da biodiversidade, contaminações pelo uso de agrotóxicos, compactação dos solos pelo uso de máquinas pesadas e acelerado desmatamento.

Ainda, socialmente, houve aumento do desemprego no campo e acentuado êxodo rural, gerando aglomerados urbanos, sem nenhuma infraestrutura. Economicamente, houve fomento ao crédito direcionado aos grandes produtores, promovendo uma má distribuição das terras, com poucos, possuindo grandes áreas e muitos, possuindo pouca terra, aumentando ainda mais as desigualdades existentes no campo.

Essa revolução foi devastadora à agricultura familiar em todo o Brasil, e não foi diferente na região de Ilhéus no Sul Baiano. Além de sofrer com impactos negativos deste modelo de produção, o sul da Bahia também sofreu com a dizimação da cultura do cacau, pelo fungo da vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*), na década de 1990, que gerou diminuição da renda familiar.

Na busca por outras fontes de renda, os agricultores passaram a desmatar para suprir suas necessidades financeiras, que provocou um grande impacto ambiental negativo na região, sem surtir efeito na melhoria da renda dos agricultores e a pobreza se acentuou mais ainda no meio rural. Diferentemente do contexto da região, encontrou-se uma realidade no Pré-assentamento Demétrio Costa, que poderá servir de parâmetro comparativo para a análise do desenvolvimento de outras comunidades rurais na região.

Neste contexto, propôs-se a seguinte questão-problema: Qual a influência das técnicas agroecológicas na renda dos agricultores familiares do Pré-assentamento Demétrio Costa na região de Ilhéus-BA?

Apesar dos impactos ambientais gerados, após a disseminação da vassoura-de-bruxa, a região do Sul baiano apresenta bons índices de conservação dos recursos naturais, decorrente das práticas agrícolas adotadas por parte dos agricultores, com a produção de cacau no sistema cabruca, que mantém parte da cobertura vegetal nativa da Mata Atlântica, conservando essa biodiversidade na região e também por algumas comunidades com a produção baseada em princípios agroecológicas.

Um desses locais, na região de Ilhéus, é o Pré-assentamento Demétrio Costa, em que os agricultores familiares já possuem certificação orgânica. Trabalhos como o desse que coloquem em destaque a forma de cultivo das famílias, é relevante para influenciar novas comunidades a adotarem técnicas sustentáveis na produção, tornando-a um modelo a ser seguido. Além disso, é importante identificar os pontos de fragilidade do processo produtivo e apontar maneiras de solucionar esses problemas.

Objetivou-se com este trabalho analisar a influência das técnicas agroecológicas na renda de agricultores familiares e no equilíbrio ambiental no Pré-assentamento Demétrio Costa, no município de Ilhéus-BA.

RENDA E AGRICULTURA FAMILIAR

No Brasil, houve alguns avanços, nas últimas décadas no sentido de amenizar as diferenças socioeconômicas no campo, dentre as quais se destacam a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), criação de mercados institucionais do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e a regulamentação da agricultura familiar através da Lei nº 11.326/2006 (BRASIL, 2006).

O PRONAF, “trata-se de uma política de crédito para custeio e investimento, que a cada ano é laçada no âmbito do Plano Safra da agricultura familiar, após as negociações entre o governo e os atores sociais.” (SCHNEIDER; CASSOL, 2013, p.14). Esse programa permitiu o incremento na produção vegetal e animal, gerando mais renda e postos de trabalhos, diminuindo um pouco as desigualdades do campo. Já os programas de aquisição de produtos oriundos da agricultura familiar, que visavam promover a segurança alimentar e viabilizar melhorias na qualidade da alimentação da população público destas políticas públicas, também foram instrumentos estatais para o fomento a produção agrícola familiar, com a criação de um novo mercado (TRICHES; GRISA, 2015).

Outro importante instrumento foi a Lei 11.326/06, Lei da Agricultura Familiar, que estabelece critérios para que o produtor seja considerado agricultor familiar. Dos artigos I ao IV determina esses critérios:

I - Não detenha, a qualquer título, área maior que 4 (quatro) módulos fiscais; II - Utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - Tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; e IV - Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

A Lei da Agricultura Familiar permitiu a identificação desse grupo, facilitando o acesso ao crédito e a agregação de valor ao produto oriundo das pequenas propriedades familiares no Brasil. Porém, esses mecanismos não foram suficientes para dizimar as desigualdades, pois não houve eficiência na execução da assistência técnica, no intuito de orientar os agricultores na adoção de técnicas adequadas e na correta aplicação dos recursos financeiros provenientes dos programas de incentivo.

Bouainaim (2006, p. 94) aponta ainda outros problemas econômicos que impedem os camponeses de saírem da linha da pobreza, alegando que “é compreensível que os agricultores ‘comam’ seu patrimônio ou desviem recursos de crédito para gastos de subsistência da família em detrimento de investimentos que poderiam aumentar a renda futura e viabilizar a adoção de novas tecnologias”.

O PAA, PNAE e PRONAF foram importantes programas para agricultores do Pré- assentamento Demétrio Costa, que se beneficiaram por algumas dessas ferramentas, a exemplo do PAA e PNAE, que agregaram valor aos produtos obtidos oriundos da sua produção.

TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS

Como forma de fortalecer os agricultores familiares, a Agroecologia tornou-se uma saída viável, uma vez que,

integra e articula conhecimentos de diferentes ciências, assim como o saber popular, permitindo tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura industrial, como o desenho de novas estratégias para o desenvolvimento rural e de estilos de agriculturas sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar e holística (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006, p.51).

A Agroecologia baseia-se em técnicas sustentáveis de cultivo das culturas agrícolas, buscando eliminar ao máximo o uso de insumos externo. As principais técnicas apontadas por Caporal e Costabeber (2004), são: diversidade de cultivos, o uso de rotações com leguminosas, a integração da produção animal e vegetal, a reciclagem e uso de resíduos agrícolas.

A diversificação das culturas agrícolas é uma das formas mais eficazes de manutenção da renda de agricultores familiares, pois através desse artifício é possível contornar a sazonalidade da produção, uma vez que serão plantadas culturas diferentes nas diferentes

épocas do ano, com cultivos de ciclo curto e perenes, permitindo uma produção uniforme durante todo o ano. Como a maioria das propriedades familiares possuem áreas reduzidas, outras formas de cultivos podem empregadas para melhor aproveitamento dessas áreas, mantendo a diversidade de cultivos, entre eles estão: os Sistemas Agroflorestais (SAFs) e o consorciamento.

Nos SAFs “plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras) são manejadas em associação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração com animais, em uma mesma unidade de manejo” (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008, p.51). Os consórcios também são uma forma de cultivo múltiplo, porém, menos diversa que os SAFs. A aplicação dessas técnicas, além dos benefícios econômicos, traz vantagens ambientais, como o aumento da biodiversidade local, melhorias na qualidade e proteção dos solos, águas e ecossistema.

A rotação de culturas, principalmente com leguminosas, é a substituição de uma cultura por outra, em determinada área de cultivo, devendo-se levar em consideração a afinidade entre elas e sua capacidade de aproveitar/recuperar o local. Para se tornar mais econômico, deve ser plantada inicialmente uma cultura mais exigente em nutrientes, seguido de uma menos exigente, logo após uma cultura aproveitadora e para finalizar uma recuperadora, sendo usada primordialmente leguminosas (PRIMAVESI, 1994).

A integração floresta e/ou lavoura com a pecuária em forma de consórcios e rotações traz muitas vantagens em relação aos sistemas tradicionais de produção individuais. Entre eles se destacam, o melhor aproveitamento da área de produção, redução dos riscos de perda de produtividade ocasionados por períodos secos, redução do uso de insumos externos, melhorias nas condições do solo, melhorias no bem estar animal, produtos vegetais produzidos a menor custo e aumento da renda dos proprietários. (BALBINO; BARCELLOS; STONES, 2011).

A reciclagem e reuso de resíduos agrícolas é uma das formas mais eficazes para diminuir ou até eliminar o uso de insumos externos, através da destinação adequada dos resíduos das culturas agrícolas e os dejetos animais. Existem diversas formas de reaproveitar esses restos culturais, como a utilização para produção de biofertilizantes, defensivos alternativos, compostagem e uso como cobertura do solo, sendo eficientes no controle de doenças, plantas espontâneas, na melhoria da estrutura e fertilidade do solo.

A associação dessas técnicas torna-se eficientes não apenas por trazer benefícios ambientais, mas principalmente por permitir que agricultores familiares diminuam a quantidade de insumos adquiridos externamente a propriedade e problemas com a sazonalidade da produção, além de tornar possível a certificação de seus produtos, que terão em seu

mercado valores maiores em relação aos convencionais, aumentando a renda do produtor e também a qualidade de vida.

Essa associação de técnicas é algo que os agricultores do Pré-assentamento Demétrio Costa aplicam em suas áreas, que promovem melhor aproveitamento dos recursos disponíveis na propriedade, além de serem benéficas ao equilíbrio ambiental.

METODOLOGIA

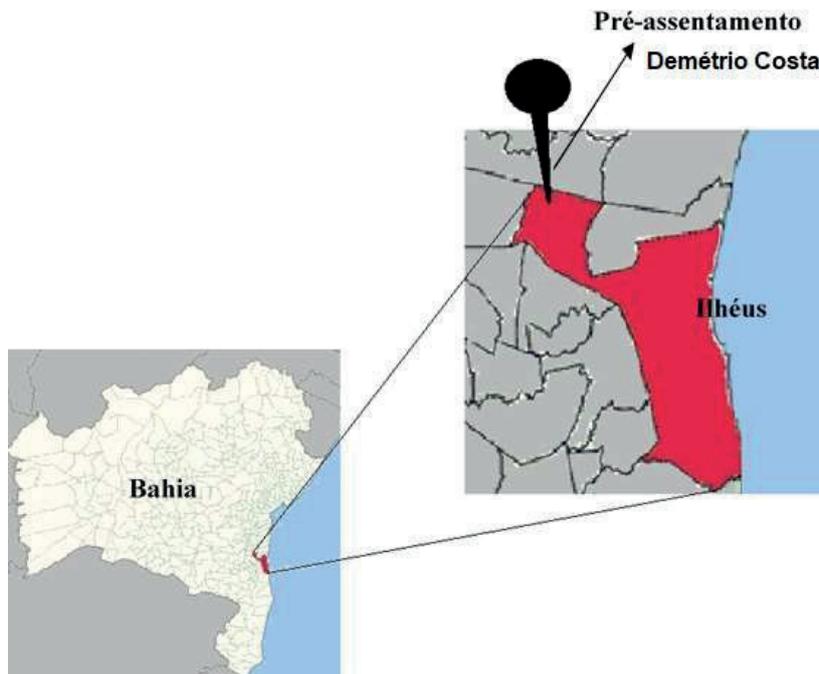
Caracterização da área

A pesquisa foi realizada no Pré-assentamento Demétrio Costa, que está localizado no município de Ilhéus, do Território de Identidade do Sul Bahia. A cidade de Ilhéus possui uma população estimada de 164.844 habitantes, dos quais cerca de 15,7% vivem na área rural, com uma densidade demográfica de 104,67 hab./km². Está inserido no bioma Mata Atlântica, de clima úmido, com pluviosidade variando entre 1.800 mm e 2.400 mm (IBGE, 2018) (Figura 1).

O Pré-assentamento Demétrio Costa é proveniente da reforma agrária, originado de uma ocupação no ano de 2007. Atualmente conta com 21 famílias, que apesar de não possuírem a titulação da terra, subdividiram a área entre as famílias, sendo distribuído 7 ha por família.

A produção agrícola é baseada em cultivos diversificados, com produção de olerícolas, frutíferas, legumes, tubérculos e raízes (Figura 2). Todas as famílias do Pré-assentamento possuem certificação orgânica deste o ano de 2015, emitida pela Rede de Agroecologia Povos da Mata, que é um Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC), autorizado a emitir certificados de orgânicos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). “Os OPAC”s avaliam, verificam e atestam as exigências do regulamento da produção orgânica, [...] porém é a pessoa jurídica que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia” (BRASIL, 2008).

Figura 1. Mapa do estado da Bahia e do município de Ilhéus, com a localização aproximada do Pré-assentamento Demétrio Costa.



Fonte: IBGE, 2019.

Figura 2. Policultivos de banana e batata doce (A); mandioca, banana e cana (B); banana, abacaxi e mandioca (C) e banana, abóbora e milho (D)



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

A Pesquisa

A pesquisa teve uma abordagem quantitativa, que é caracterizada por traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, com uso de recursos e técnicas estatísticas (PRODANOV; ERNANI, 2013). Também teve uma abordagem qualitativa, “que tem o ambiente como fonte direta dos dados e as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador”

(PRODANOV; ERNANI, 2013, p. 70). Uma vez que os dados foram obtidos com a realização de formulário semiestruturado, em que ocorre o contato face a face entre o pesquisador e o informante, seguindo um roteiro de perguntas preenchido pelo entrevistador (MARCONI; LAKATOS, 2017).

A primeira etapa do trabalho, correspondeu ao contato com a presidente da associação do Pré-assentamento, com apresentação dos aspectos gerais do trabalho e a solicitação da autorização para posterior sensibilização dos agricultores.

A segunda etapa, relativa à sensibilização dos agricultores, ocorreu durante uma reunião convocada pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico da Prefeitura de Uruçuca e contou com maioria dos agricultores residentes na localidade. Nessa reunião foi realizado uma explanação oral sobre os objetivos do trabalho e a importância que o pesquisador considerava para o desenvolvimento do Pré-assentamento Demétrio Costa sobre a divulgação das práticas agroecológicas e da certificação dos produtos provenientes deste.

Após essa reunião, foram aplicados os formulários semiestruturados a todos que se disponibilizaram a participar da pesquisa. Participaram como respondentes, um representante de cada família dos agricultores familiares, totalizando 16 agricultores participantes. O formulário continha questões que buscava conhecer o perfil socioeconômico das famílias, composto dos seguintes temas: o grau de escolarização; possuir ou não aposentadoria e a renda familiar de todos os membros da família.

Outros questionamentos foram sobre o uso de técnicas agroecológicas e sua interferência na composição da renda destas famílias, abrangendo temas como: técnicas aplicadas na propriedade; incremento da renda familiar, a partir do uso dessas técnicas; percentual do incremento na renda; origem da renda da família, exclusiva da propriedade/outras fontes; tamanho da área da propriedade; forma de comercialização dos produtos; existência agroindústria ou casa de processamento de farinha na propriedade; origem da força de trabalho familiar/outras fontes; tempo produção com base nas técnicas agroecológicas e a técnica que mais influenciou na renda.

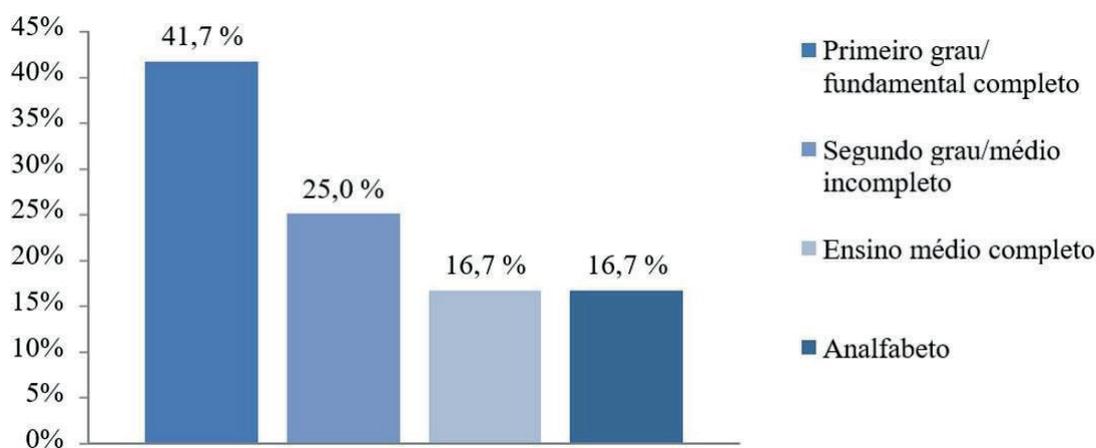
Após a aplicação deste formulário, todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE), que elucidava sobre: os objetivos da pesquisa, a metodologia empregada, o sigilo sobre os dados oferecidos pelos participantes, assim como, os resguardavam da desistência em participar da pesquisa, a qualquer momento. Seguindo orientações de Marconi e Lakatos (2017), os resultados obtidos nos formulários foram tabulados no software Microsoft Office Excel, versão 2007, apresentados em dados estatísticos, representados em gráficos (figuras). Para auxiliar a análise destes dados, buscou-se por informações e resultados obtidos em outros trabalhos acadêmicos, complementando a discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos agricultores familiares

Com relação ao grau de escolarização, percebemos um grupo diverso, quanto à formação escolar, com números mais significativos, daqueles que cursaram séries intermediárias, do primeiro grau ao ensino médio incompleto (72,7%). As quantidades menos significativas foram constatadas no número de analfabetos (16,7%) e os que completaram o ensino médio (16,7%) Nenhum dos entrevistados possui ensino superior completo. (Figura 3).

Figura 3. Grau de escolaridade dos moradores do Pré-assentamento Demétrio Costas, Ilhéus-BA.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

Esses números são semelhantes aos resultados encontrados por Confort et al. (2016) em pesquisa com agricultores familiares, que encontraram maior número de pessoas que estudaram apenas os anos iniciais de formação escolar. Os autores afirmam que “maiores níveis de escolaridade são muito importantes para que o homem do campo tenha o poder de assimilar as inovações técnico-científicas, o que vem a melhorar as suas formas de reprodução social” (CONFORT ET AL. 2016, p. 126). Desta forma, o grau de escolarização pode ser um fator de interferência na disposição do agricultor em adotar novas técnicas de produção, mas isso não impede que o camponês com baixos níveis de escolarização desenvolvam processos mais produtivos na lavoura, desde que sejam assessorados de maneira adequada.

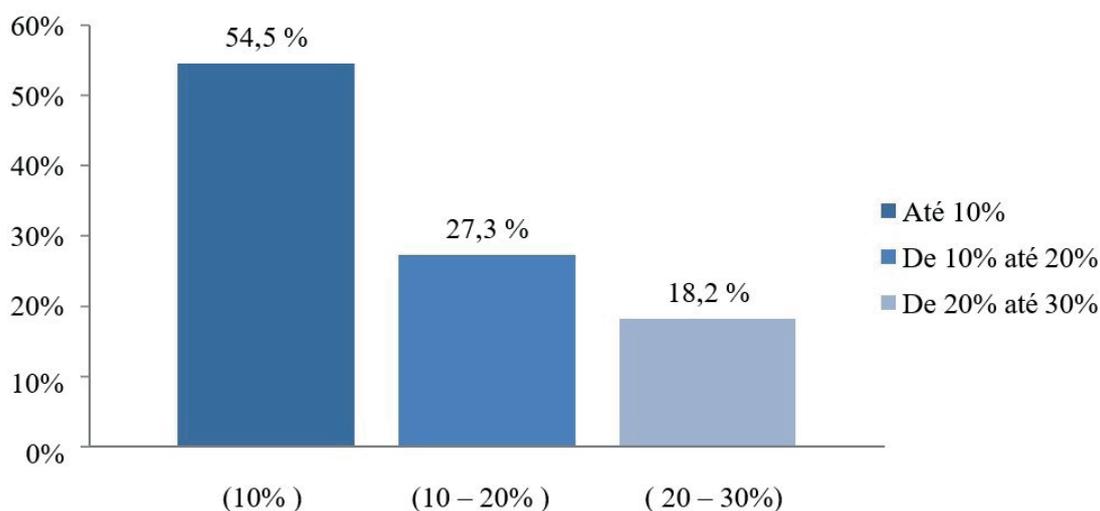
Ao analisar a renda, 66,7% dos entrevistados afirmaram ter ganhos mensais menor que 1 salário mínimo e 33,3% recebem entre 1 e 2 salários. Do total, 16,7% são aposentados. Esperava-se que a adoção de técnicas agroecológicas proporcionassem rendas maiores aos produtores como nos resultados encontrados por Silva (2017), que observou ganhos médios de 2 salários mínimos mensais, em trabalho realizado com agricultores familiares que adotam técnicas agroecológicas em sua produção.

Técnicas agroecológicas

Apesar de rendas baixas, 91,7% responderam positivamente quando perguntados se houve aumento dos ganhos a partir do uso de técnicas agroecológicas na produção agrícola. Foi constatado aumento da renda familiar de até 30%. Porém, maior número de famílias, (54,5%) afirmaram que houve aumento de até 10% e um menor número, (45,5%) afirmou que houve aumento entre 20 e 30% na renda familiar mensal (Figura 4).

Com exceção dos aposentados, todos afirmaram retirar a renda apenas da produção da própria propriedade, excluído o programa governamental bolsa família. Desta forma, o aumento da renda dos agricultores, se justifica pelo uso de técnicas agroecológicas, pois nenhum dos entrevistados possui outra fonte de renda.

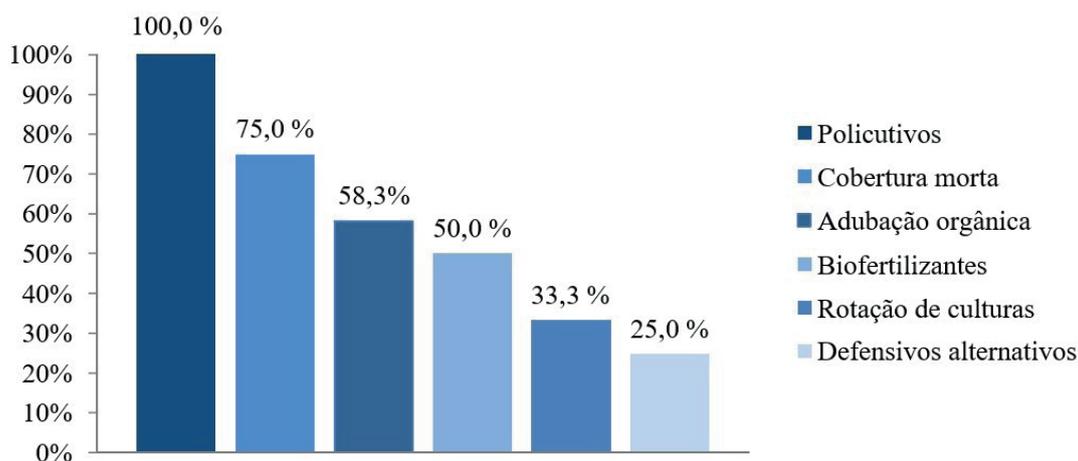
Figura 4. Percentual de aumento do aumento da renda familiar após o uso de técnicas agroecológicas, do Pré-assentamento Demétrio Costas, Ilhéus-BA



Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Assim, foi constatada uma grande diversidade de técnicas aplicadas nos cultivos, com destaque para os policultivos alimentares que 100% dos entrevistados afirmaram possuir em suas propriedades e o uso de cobertura morta que 75% das famílias aplicavam às suas áreas. Outras técnicas também foram significativas, como o uso de adubação orgânica (58%) e uso de biofertilizantes (50%) nas culturas. O uso de rotação de culturas (33,3%) e defensivos alternativos (25%) foram as outras técnicas citadas, em números menos significativos (Figura 5).

Figura 5. Técnicas aplicadas pelos agricultores familiares do Pré-assentamento Demétrio Costa, Ilhéus-BA



Fonte: Dados da Pesquisa. 2019.

O uso dessas técnicas nas culturas favoreceram ganhos de produtividade, diminuição dos gastos com insumos, adquiridos externamente às propriedades, além de beneficiar a conservação do meio ambiente, o que proporcionou o aumento da renda. Entre essas técnicas, os policultivos alimentares, realizados por 100% dos agricultores, incluem os SAF's e os consórcios, determinam vantagens resultantes das complementaridades ecológicas entre as plantas no sistema, com o uso mais eficiente dos nutrientes, a regulação da população de pragas e o aumentando da estabilidade das colheitas (CANUTO et al., 2017). Esses fatores tendem a promover os lucros com a produção, já que se torna possível obter produtos de forma escalonada durante todo o ano, diminuindo a necessidade de grandes quantidades de insumos necessários para manutenção da área, além de ser uma excelente opção para os agricultores que possuem áreas pequenas, pela possibilidade de produzir diversas culturas ao mesmo tempo em espaços reduzidos.

Entre as técnicas encontradas a cobertura morta correspondeu a 75% das práticas agroecológicas encontradas. Este tipo de cobertura do solo proporciona o impedimento mecânico da emergência das plantas espontâneas, além disso, ela protege o solo, reduzindo a erosão e com a repetição dessa prática, tem-se, também, maior aporte de matéria orgânica e de nutrientes, o que possibilita a utilização de diversos tipos de restos vegetais como cobertura (SEDIYAMA; SANTOS; LIMA, 2014).

Dessa forma, diminui-se a quantidade da mão de obra e os insumos necessários para a manutenção dos cultivos, além de promover a produtividade, como no trabalho realizado por Fernandes et al. (2015), em que o cultivo de coentro em sistema orgânico, com o uso de cobertura morta proporcionou ganhos produtivos superiores, quando comparados com o sistema sem proteção.

O uso da adubação orgânica pelos agricultores foi encontrado em 58,3% dos cultivos. Este tipo de adubação no solo corresponde a principal fonte de nutrientes para as plantas.

Estes nutrientes podem ser aplicados de forma direta (esterco bovinos, avícolas, etc.) ou passar pela compostagem, processo aeróbico da decomposição microbiana da matéria orgânica no solo, que promove a melhoria da sua estrutura e das condições de armazenamento de maior quantidade de água, de ar e de nutrientes, (SEDIYAMA; SANTOS; LIMA, 2014).

Uma das vantagens para o uso de adubos orgânicos é a grande gama de disponibilidade, encontrada facilmente, em praticamente todos os locais, além de serem promotores de produtividade.

Sediyama et al. (2016) verificou essa influência ao estudar diferentes tipos de adubação orgânica, provenientes da compostagem de: bagaço de cana-de-açúcar + casca de café + esterco bovino; bagaço de cana-de-açúcar + casca de café + dejetos suíno; bagaço de cana-de-açúcar + casca de café + esterco bovino + dejetos suíno; bagaço de cana-de-açúcar + esterco bovino + dejetos suíno; bagaço de cana-de-açúcar + pseudocaule de bananeira + dejetos suíno; pseudocaule de bananeira + casca de café + esterco bovino; e esterco bovino; húmus de minhocas; lodo de lagoa de decantação de águas residuárias da suinocultura, que proporcionaram melhorias na produtividade do alface em todos os tipos de adubação quando comparado com o controle.

Outra técnica encontrada em 50% dos cultivos foi o uso de biofertilizantes. O preparo de biofertilizantes, usados para aporte de nutrientes, possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos orgânicos de origem animal e vegetal (MEDEIROS; LOPES, 2006). Esta é uma excelente forma de aumentar a produtividade, como Hotz (2018) verificou em pesquisa, em que o uso de biofertilizantes, a base de esterco bovino, leite bovino, melão e minerais melhorou a produtividade da brócolis em 3,04 t/ha.

Na rotação de culturas, realizada por 33,3% dos agricultores do Pré- assentamento, é possível diminuir os riscos com perdas produtivas causadas por fitopatógenos, uma vez que devem ser introduzidas culturas diferentes e resistentes, a cada ciclo produtivo, diminuindo gastos com insumos para o controle de organismos causadores de danos econômicos à produção. Além disso, é possível melhorar as características do solo e o aporte de nutrientes para as plantas, principalmente, através do uso de leguminosas, pois estas “produzem grande quantidade de biomassa e são capazes de se associar às bactérias que transformam o nitrogênio do ar em compostos nitrogenados, tornando esse nutriente disponível para as espécies de interesse comercial.” (SEDIYAMA; SANTOS; LIMA, 2014 p. 831-832).

O uso de defensivos alternativos, usados por 20% dos agricultores, é também considerada uma forma de controle de organismos causadores de desequilíbrio no ambiente e de dano econômico na lavoura. De acordo com Sediyama; Santos e Lima, (2014) entre os defensivos alternativos destacam-se: a urina de vaca, o leite cru bovino, os extratos de Nim, alho e pimenta, os óleos essenciais e as caldas, como a Bordalesa, Viçosa e Sulfocálcica,

que são eficientes no controle de diversas pragas e doenças. Silva et al. (2017) constatou em experimento com a calda Bordalesa, calda Sulfocálcica e óleo de Nim, a eficiência destas no controle do fungo antracnose (*Colletotrichum SSP*) na cultura da cebolinha.

Quando se perguntou aos agricultores sobre qual destas técnicas mais influenciou no aumento da renda 85,7% responderam que a adubação orgânica foi a principal técnica e 14,3% responderam que foram os biofertilizantes, o responsável. Essa percepção dos agricultores é justificável pelos benefícios trazidos por essas técnicas, como citado anteriormente.

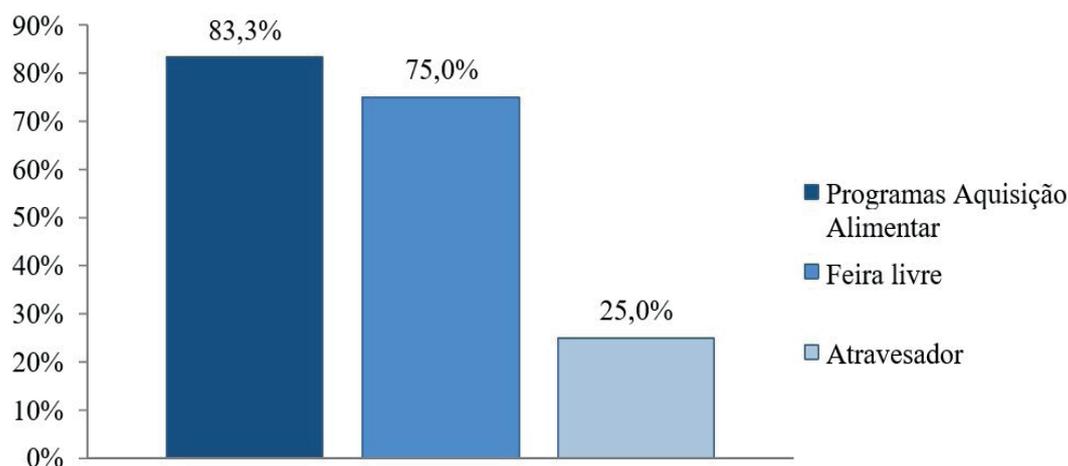
Todas essas técnicas promovem vantagens para o aumento da produtividade e benefícios ambientais, com aumento da biodiversidade, sem riscos de contaminação da água, do solo e dos seres vivos, melhoram ainda as características físicas, químicas e biológicas do solo sem a necessidade do uso de fertilizantes sintéticos.

Para estes produtores terem o sucesso na implementação de processos produtivos mais eficientes, a assistência técnica é fundamental. Os entrevistados afirmaram que o Pré-assentamento recebe constantemente assistência técnica, com enfoque em aplicação de práticas sustentáveis.

O papel do extensionista que leva formas alternativas de produção para os agricultores familiares é essencial, uma vez que a formação tradicional tem levado os profissionais a “adotar um receituário que, dada a insuficiência de recursos dos produtores, é aplicado de forma incompleta e não sistemática, resultando em elevados riscos de perda da produção, baixa produtividade e forte comprometimento da eficiência e da própria base de recursos naturais” (BUAINAIN, 2006, p.103). Assim, profissionais que trabalham com agricultura familiar, devem além de dominar as novas técnicas, possuir o conhecimento do contexto socioeconômico em que estão inseridas as famílias assistidas e perceber as necessidades específicas de cada grupo, para possibilitar a estes agricultores atingirem um novo patamar econômico.

Apesar do Pré-assentamento ter essa assistência, a comercialização dos produtos agroecológicos ainda é dos pontos deficientes da cadeia produtiva. Segundo os agricultores a venda dos produtos é realizada para os programas governamentais de aquisição de alimentos (83,3%), em feiras livres (75%) e até mesmo por atravessadores. (25%) (Figura 6).

Figura 6. Comercialização da produção agrícola da agricultura familiar do Pré- assentamento Demétrio Costa, Ilhéus-BA



Fonte: Dados da Pesquisa. 2019.

Quando os agricultores citam as feiras livres como forma de escoamento da produção, referem-se à venda dos produtos como convencionais, que possuem valor agregado menor que os certificados. Os atravessadores, que fazem uma ligação entre o produtor e o consumidor, adquirem esses produtos por preços ainda mais baixos, tornando a margem de lucro muito pequena. Estas formas de comercialização vão contra um dos objetivos da produção de base agroecológica, que além de buscar por técnicas sustentáveis, visam à venda dos produtos por preços diferenciados frente aos tradicionais. (FINATTO; SALAMONI, 2008).

Essa deficiência no Pré-assentamento pode ser explicada pelo fato de todos os produtos serem comercializados in natura, sem nenhum tipo de processamento. Uma opção viável seria construção de pequena agroindústria, principalmente para processamento de farinha e de frutas, e capacitação dos agricultores, no sentido de instruí-los, não apenas no preparo, mas também, no marketing dos produtos. Pádua- Gomes, Gomes e Padovan (2016, p. 138) argumentam que com a construção de pequena agroindústria, a comercialização [...] que era operacionalizada por intermediários ou por grandes agroindústrias, passa a ser realizada em mercados locais, nos quais predominam relações de confiança e maior capacidade de decisão sobre os preços praticados, vivenciando, dessa forma, a experiência do comércio justo e solidário.

Todos os aspectos citados durante o texto, não devem ser considerados separadamente, pois a harmonização dos diferentes atores do processo produtivo, sejam eles públicos, privados e a comunidade em que está inserida o processo produtivo, é imprescindível para atingir novos patamares de desenvolvimento local.

CONCLUSÕES

O uso de técnicas agroecológicas nos cultivos agrícolas aumentou o potencial econômico de 91,7% dos agricultores familiares do Pré-assentamento Demétrio Costa no município de Ilhéus-BA, com um incremento na renda familiar de 10 a 30 %. Os policultivos foi a prática mais usada pelos agricultores, seguida da cobertura morta do solo, porém, na percepção dos agricultores, a adubação orgânica foi a principal técnica promotora da renda. Constatou-se ainda que a comercialização dos produtos agroecológicos era feito *in natura*, sem nenhum processamento ou uso *marketing* na divulgação dos produtos certificados, o que demonstrou ser um ponto que precisa ser melhorado para o desenvolvimento econômico local efetivo. Para estes produtores terem um maior êxito na implementação dos processos produtivos, a continuidade da assistência técnica é fundamental. O extensionista leva formas alternativas de produção para os agricultores familiares com uma assistência técnica especializada necessária à resolução de desafios que surgem constantemente e à criação de estratégias para melhor comercialização.

AGRADECIMENTOS

A todos os docentes e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Uruçuca*, no empenho em proporcionar as melhores condições de aprendizado.

A minha orientadora professora Dr^a Sayonara Sabioni pelo suporte, orientações e correções.

À Prefeitura Municipal de Uruçuca pelo apoio nas atividades de campo.

Aos moradores do Pré-assentamento pela receptividade e disponibilidade em participar da pesquisa, em especial a presidenta da associação Maria Zelina.

■ REFERÊNCIAS

1. ABDO, M. T. N.; VALER, S. V; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante, **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, p 50-59, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Teresa_Abdo/publication/261706306_SISTEMAS_AGROFLORESTAIS_E_AGRICULTURA_FAMILIAR_UMA_PARCERIA_INTE
2. RESSANTE/links/00b7d535175fa47cd3000000.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.
3. BAIARDI, A.; TEIXEIRA, F. **O desenvolvimento dos territórios do Baixo Sul e do Litoral Sul da Bahia: a rota da sustentabilidade, perspectivas e vicissitudes.**

4. Relatório de Consultoria Instituto Arapyaú. Salvador, 2010, p. 70. Disponível em: <http://www.observatorio.ufba.br/arquivos/desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.
5. BALBINO, L.; BARCELLOS, A. O. STONES, L. F. (ed.). **Marco Referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2011. p.130.
6. BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 23 mar. 2019.
7. BRASIL. Ministério da Agricultura, **Pecuária e Abastecimento, Produtos orgânicos: sistemas participativos de garantia**. 1 ed. Brasília, 2008.
8. BUAINAIN, A. M. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: questões para debate**. 1. ed. Brasília: INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA (IICA), 2006. 136 p. v. 5. Disponível em: <https://forodesarrolloterritorial.org/gallery/volumen%205.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2019
9. CANUTO, J. C.; CAMARGO, R. C. R.; URCHÉ M. A.; ÁVILA, P. C.; Os sistemas agroflorestais biodiversos na perspectiva da segurança alimentar. In: **Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso, JC na Escola Ciência, Tecnologia e Sociedade: mobilizar o conhecimento para alimentar o Brasil**. 2. ed. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1085784/1/2017AA54.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.
10. CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 2, 13-16 p. 2002. Disponível em: http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n2/revista_agroecologia_ano3_n um2_p arte04_opinioao.pdf. Acesso em: 20 jun. 2019.
11. CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio; PAULUS, Gervásio. **Agroecologia: Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA, 2006. Disponível em: <http://biblioteca.emater.tche.br:8080/pergamumweb/vinculos/000005/000005f5.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.
12. CONFORTI, A. M. Á. S.; ALMANÇA, C. C. J.; BARBOSA, W. M.; REIS, S. O.; DALBÓ, J.; FREITAS, F. V.; MENDES, S. O.; SANTOS, J. G.; GUANAES, G. M. S.; ROBE, G. A.; COUTO, C. V. M. S.; BORÇOI, A. R.; DAVID, C. V. C.; ROMÃO, L. P.; BRITO, L. B.; CUNHA, E. R.; OLIVEIRA, M. M.; TRIVILIN, L. O.; ARCHANJO, A. B.; PETERLE, G. T.; MAIA, L. L.; CAMUZI, D.; VENTURA, J. A.; SIMÃO, J. B. P. Perfil Socioeconômico de Agricultores Familiares do Município de Muniz Freire. **Revista Guará**, Espírito Santo, v. 1, n. 5, 119-127 p. 2016. Disponível em: <http://www.portaldepublicacoes.ufes.br/guara/article/view/14351>. Acesso em: 20 jun. 2019.
13. FERNANDES, C. S.; FERREIRA, L. L.; SILVA, H. E. R.; MARTINS, A. F.; PORTO, V. C.N.; A influência da cobertura morta no desempenho agrônômico do coentro adubado com esterco bovino. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 2016. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/17420/0>. Acesso em: 25 jun. 2019.
14. FINATTO, R. A.; SALAMONI, G. Agricultura familiar e agroecologia: perfil da produção de base agroecológica do município de Pelotas/RS. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 199- 217, 2008. Disponível em: <http://orgprints.org/id/eprint/20090>. Acesso em: 27 jun. 2019.

15. HOTZ, D.; IELER, J.; GREIN, M. A.; BARA, O.; NEVES, L. O.; OLIVEIRA, F. Q. Produtividade de brócolis sob doses de biofertilizantes orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/download/1674/1088>. Acesso em: 27 jun. 2019.
16. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Panorama das cidades. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/ilheus/panorama> Acesso em: 23 jun. 2019.
17. MARCONI, M. A.; LOKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo : Atlas, 2017, 346p.
18. MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. S.; Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 24-26, 2006. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Biofertilizantes+1_000g76q0gvw02_wx5ok_0wtedt3kadue0d.pdf. Acesso em: 27 jun. 2019.
19. PADUA-GOMES, J. B.; GOMES, E. P.; PADOVAN, M. P. Desafios da comercialização de produtos orgânicos oriundos da agricultura familiar no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 12, n. 1, p. 132- 156, 2016. Disponível em: <http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/2124>. Acesso em: 27 jun. 2019.
20. PRIMAVESSI, Ana. **Manejo ecológico de pragas e doenças**: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. 1 ed. São Paulo: Nobel, 1994, p.137.
21. PRODANOV, C. C.; ERNANI, C. F. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013, p. 277. (recurso eletrônico).
22. SCHNEIDER, S.; CASSOL, A.. **A agricultura familiar no Brasil**. Relatório de pesquisa. FIDA/RIMISP, Porto Alegre, 2013. Disponível em: http://portalsiget.net/ArchivosSIGET/recursos/Archivos/1682015_AgriculturaFamiliarB.pdf. Acesso em: 20 jun. 2019.
23. SEDIYAMA, M. A. N.; MAGALHÃES, I. P. B.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. O.; CARDOSO, D. S. C. P.; FONSECA, M. C. M.; CARVALHO, I. P. L. Uso de Fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'Kaiser'. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 6, n. 2, p. 66-74, 2016. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/17167/artigo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26 jun. 2019.
24. SEDIYAMA, M. A.N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C.; Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, n. 7, p. 829-837, 2014. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/4067>. Acesso em: 25 jun. 2019.
25. SILVA, D. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; RIBEIRO, S. A. L.; SILVA, R.S.; SILVA, N. M. Controle alternativo da antracnose em cebolinha orgânica cultivada em ambiente protegido e campo. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 3, p. 223-228, 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/d860/c621aad0f316f6865dc5fd0ac9f533c840f1.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2019.
26. SILVA, Deinne Airles. Caracterização do perfil socioeconômico e da percepção ambiental dos agricultores familiares dos assentamentos Dona Antônia e Gurugi II, no Conde-Paraíba. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 12, n. 6, p. 85-99, 2017. Disponível em: <https://www.uninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/639> .Acesso em: 20 jun. 2019.

27. TRICHES, R. M.; GRISA, C. Entre mudanças e conservadorismos: uma análise dos programas de aquisição de alimentos (PAA e PNAE) a partir da retórica da intransigência. **Revista Nera**, v. 18, n. 26, p. 10–27, Presidente Prudente, 2015. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/3569>. Acesso em: 29 jun. 2019.
28. ZANON, João Silvano. O Cultivo do arroz ecológico e o surgimento de novos Territórios Rurais no Assentamento Madre Terra, São Gabriel/RS. **Revista de Geografia (UFPE)**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 267-281, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229129/23526> Acesso em: 19 abr. 2019.

“

A agrobiodiversidade presente nos bancos de sementes familiares no Alto Sertão Sergipano

▮ Lucas Oliveira do **Amorim**
PGDR/UFRGS

▮ Fernando Fleury **Curado**
EMBRAPA

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados do levantamento e identificação de variedades crioulas de milho e feijões armazenadas em Bancos de Sementes Familiares no Alto Sertão Sergipano. Para o levantamento e identificação das variedades crioulas foi utilizada a técnica participativa “Lista da Agrobiodiversidade”, em oficina realizada na comunidade Lagoa Dantas, município de Poço Redondo. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com 28 camponeses. Os dados obtidos demonstraram a existência de grande diversidade de variedades de sementes crioulas armazenadas pelos camponeses em seus bancos familiares. A espécie com maior diversidade foi o feijão de arranque (*Phaseolus vulgaris*), com 18 variedades, seguida pelo milho (*Zea mays*), com 16 variedades, a fava (*Vicia faba*) com 15 variedades, feijão de corda, macassa ou feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e andu (*Cajanus cajan*) com 8 variedades cada.

Palavras-chave: Agroecologia, Campesinato, Semente Crioula.

INTRODUÇÃO

As sementes crioulas são obtidas a partir de cultivar local, tradicional ou crioula, ou seja, aquela “variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do MAPA, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes aos cultivares comerciais” (Brasil, 2003).

A ação dos agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais garante, especialmente com o manejo das sementes, a conservação da agrobiodiversidade de plantas cultivadas ao longo de várias gerações. As variedades crioulas são, portanto, aquelas que passaram por processos de melhoramento tradicional, sendo manejadas por camponeses e povos tradicionais por meio de uma seleção dirigida e adaptada às condições ambientais locais (JARVIS et al., 2000; GLIESSMAN, 2005).

O controle dos recursos genéticos por meio da disseminação de variedades comerciais, híbridas e transgênicas nos territórios camponeses é um dos caminhos trilhados pelo agronegócio e enfraquece o modo de ser e as relações existentes entre o camponês e os sistemas tradicionais de cultivo. O enfrentamento a essa dinâmica de controle ocorre a partir da resistência camponesa, no seu modo de produção, no resgate e na conservação das sementes crioulas, nas organizações e formas de trabalho que destoam da perspectiva do agronegócio, e na geração da autonomia necessária para a reprodução do campesinato.

Diante disso, o debate sobre a construção de um modelo de desenvolvimento rural pautado no paradigma da sustentabilidade e no respeito aos conhecimentos tradicionais, passa centralmente pela valorização das sementes crioulas, que se constituem como um elemento essencial para uma agricultura resiliente, além de contribuir na compreensão sobre a racionalidade camponesa, uma vez que aglutina outros aspectos importantes dos sistemas camponeses de produção. Portanto, o resgate, a valorização e visibilização das sementes crioulas são essenciais para quaisquer modificações no paradigma tecnológico vigente (REIS, 2012).

Em diversos territórios rurais, as comunidades camponesas mantêm uma grande diversidade de variedades locais (SUBEDI et al. 2007), que contribuem para a soberania genética dos agricultores camponeses. Para o campesinato, as sementes possuem um valor simbólico e material que se torna sinônimo de vida, enquanto, para o agronegócio, o valor econômico é o interesse exclusivo. Essa diferença de valores é de extrema importância para que se compreendam os caminhos traçados e as consequências de tais escolhas (CARVALHO, 2003).

Uma das estratégias utilizadas pelas comunidades camponesas para conservar a agrobiodiversidade é por meio dos Bancos de Sementes, que podem ser comunitários ou familiares. O banco de sementes é uma tecnologia social que permite a estocagem de sementes crioulas para posterior utilização pelos camponeses.

Cordeiro e Faria (1993) explicam que no Brasil, os Bancos Comunitários de Sementes (BCS'S) surgiram na década de 70 e tiveram o incentivo da Igreja Católica Progressista através dos Comunidades Eclesiais de Base, as CEBs. Segundo Almeida e Cordeiro (2002), estas iniciativas foram motivadas pela percepção de que o acesso às sementes constituía um elemento chave na situação de miséria e dependência em que vivia grande parte das comunidades rurais do Nordeste. Os BCS's são espaços privilegiados de aprendizado, de desenvolvimento da capacidade de gestão e de fortalecimento das relações de cooperação e solidariedade, de recuperação das sementes e de saberes perdidos (CORDEIRO e FARIA, 1993).

Já mais recentemente, em 2015, a partir de uma iniciativa da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) foi lançado o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Manejo da Agrobiodiversidade – Sementes do Semiárido, que potencializou as “estratégias de resgate e valorização do patrimônio genético, através do fortalecimento das práticas já existentes de auto-organização comunitárias”, promovendo a criação e/ou estruturação de 859 bancos comunitários de sementes crioulas no Semiárido. (Articulação do Semiárido Brasileiro, 2020). Em Sergipe, foram implementados 43 BCS's em 16 municípios dos Territórios Alto Sertão Sergipano e Sertão Ocidental pela ASA (FAGUNDES, 2020).

Apesar disso, os BCS's não estão tão presentes nas comunidades rurais, tendo maior destaque e importância os Bancos de Sementes Familiares (BSF's) (AMORIM, 2016). Estes, por sua vez, se diferenciam dos BCS's por serem construídos pelas próprias famílias, que guardam suas sementes em algum cômodo específico de suas casas ou constroem pequenos depósitos nas proximidades da residência, atendendo às suas necessidades internas.

OBJETIVO

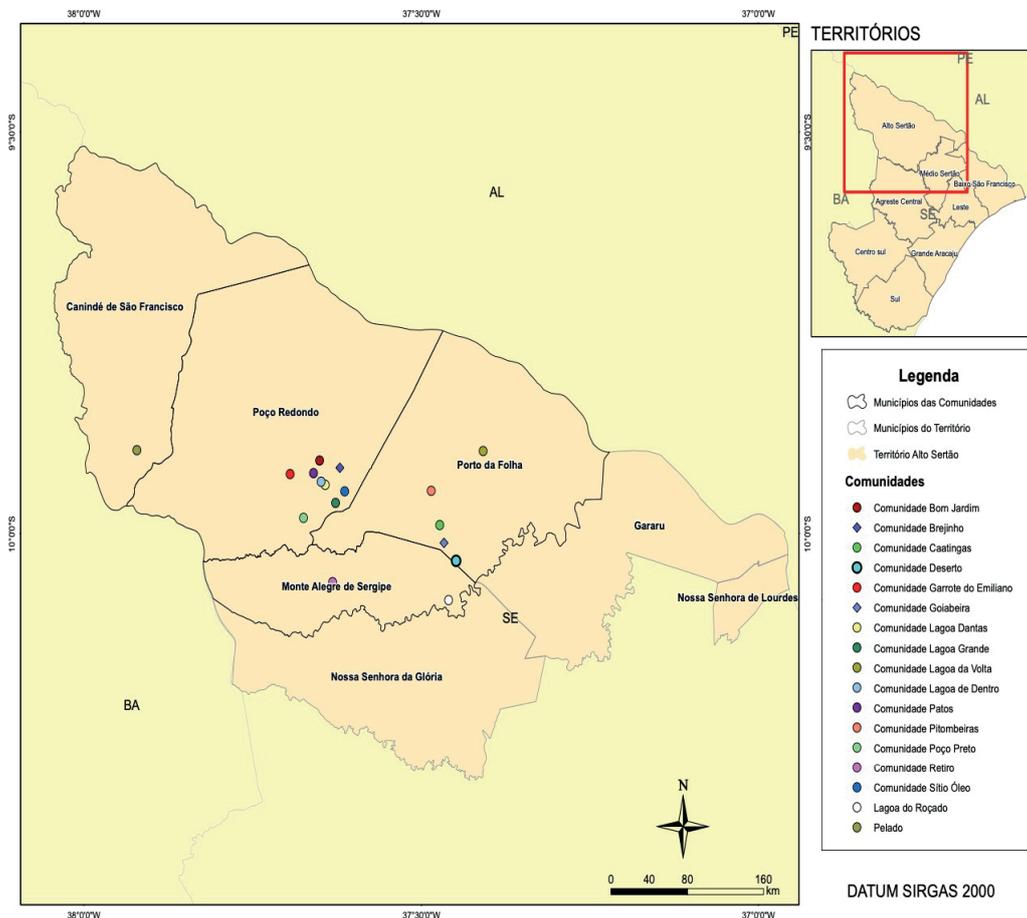
Identificar variedades de sementes crioulas de milho e feijões armazenadas em Bancos de Sementes Familiares no Alto Sertão Sergipano.

MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida nos seguintes municípios e comunidades camponesas no Território Alto Sertão Sergipano: 1) município de Canindé do São Francisco: comunidade Pelado; 2) município de Poço Redondo: comunidades de Poço Preto, Patos, Lagoa Grande, Lagoa de Dentro, Lagoa Dantas, Sítio Óleo, Brejinhos, Bom Jardim e Garrote do Emiliano;

3) município de Porto da Folha: comunidades Caatingas, Goiabeira, Deserto, Pitombeiras e Lagoa da Volta e 4) município de Monte Alegre de Sergipe: comunidades Retiro e Lagoa do Roçado (Figura 1).

Figura 1. Localização das comunidades visitadas no território do Alto Sertão Sergipano.



Fonte: Amorim (2016).

Neste território, o agronegócio vem avançando intensamente sobre as comunidades camponesas e, em alguns casos, os agricultores camponeses acabam se rendendo a esta lógica produtiva, encontrando dificuldades para a sua sustentação, quando comparados com os médios e grandes produtores (AMORIM et al. 2020). A bovinocultura de leite se destaca como a principal atividade econômica, desde o município de Nossa Senhora da Glória até Canindé do São Francisco, o que faz dessa região a principal bacia leiteira do estado.

Para coleta de dados, inicialmente foi realizada uma oficina (Figura 2) na comunidade Lagoa Dantas, município de Poço Redondo. Na oportunidade estiveram presentes 18 agricultores (13 mulheres e 05 homens). Para o levantamento foi utilizada a técnica participativa “Lista da Agrobiodiversidade”, que é uma ferramenta utilizada para identificar as variedades cultivadas e a quantidade de agricultores que as cultivam (BOEF, 2007). Nesta técnica, os participantes elencam as variedades que são cultivadas na localidade, as quais

são organizadas em uma matriz exposta aos participantes que, em seguida, indicam as mais ou menos cultivadas, além das características de cada variedade.

Figura 2. Oficina realizada na comunidade Lagoa Dantas, Poço Redondo.



Fonte: Amorim (2016).

Além desta técnica, foram realizadas entrevistas orientadas por um roteiro semiestruturado com 28 camponeses (11 mulheres e 17 homens). Essa ferramenta é importante no sentido do estabelecimento de um espaço de diálogo com maior interação entre o pesquisador, o camponês e a sua família.

RESULTADOS

Os dados obtidos durante a pesquisa de campo demonstraram que há uma grande diversidade de variedades crioulas com sementes armazenadas pelos camponeses em seus bancos familiares. A espécie com maior diversidade foi o feijão de arranque, com 18 variedades, seguida pelo milho, com 16, fava com 15, feijão de corda e andu com apenas 8 variedades cada espécie (Quadro 1).

Quadro 1. Variedades de espécies de milho e feijões identificadas nos BSF's do Alto Sertão Sergipano.

Espécie	Variedade
Milho (<i>Zea mays</i>)	hibra, mestiço, do campo, MPA, milho roxo, vermelho (variedade do camponês JE), vermelho (variedade da camponesa ME), branco (variedade da camponesa ME), branco (variedade do camponês AF), alho, catingueiro, asteca, cateto, Jaboatão, roxinho, anão

Espécie	Variedade
Feijão de arranque (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	preto, preto (variedade do MPA), carioquinha, bagajó, cachinho, mamona, carioca, carioca da boca amarela, amarelinho, ligeirinho, vagem roxa, paraná, enrica homem, praiano, rim de porco, aporé, leite, bolinha
Feijão de corda (<i>Vigna unguiculata</i>)	manteiga, corujinha, sempre verde, costela de vaca, branco, cabeçudo, preto, bastião
Fava (<i>Vicia</i>)	coquinho, boca de peixe, manteiga, carne, paraná, acalipe, orelha de velha, vinho, feijão, branca, lavadeira, de caxo, de caxo rajadinha, moitinha, boca de ovelha.
Andu (<i>Cajanus cajan</i>)	manteiga, leite, rajadinho, amarelinho, vermelho, branco, preto, forrageiro.

Entre as variedades de feijão de arranque (*Phaseolus vulgaris*), as mais cultivadas entre os agricultores foram carioca, carioca da boca amarela e carioquinha (Figura 3). Entre as variedades relatadas como perdidas por alguns agricultores, o feijão vagem roxa foi o mais citado, demonstrando o interesse de 8 (oito) camponeses em resgatá-lo para retornar o cultivo em seus agroecossistemas. Outras variedades de feijão de arranque que foram perdidas foram apontadas, como: boca funda, rim de porco, bagajó, feijão rosinha, mulato gordo, jalo, mesquita, vila nova, coquinho, café, carioquinha e cachinho. Dentre estas variedades relatadas como perdidas, 6 (seis) foram encontradas nos BSF's (Quadro 1) de outros agricultores, na maioria dos casos, em comunidades distantes. No entanto, estas informações permitirão potencializar futuras ações de resgate destas variedades e de intercâmbio de sementes.

Figura 3. Variedades de feijão de arranque encontradas nos BSF's. Em sentido horário: feijão leite, feijão paraná, feijão mulato gordo, feijão amarelinho, feijão rim de porco e feijão vagem roxa.



Fonte: Amorim (2016).

O feijão de corda ou macassa (*Vigna unguiculata*) é bastante consumido na região Nordeste, com destaque para Ceará, Pernambuco e Paraíba (FREIRE FILHO, 2011). Nesta pesquisa, apesar de terem sido encontradas poucas variedades, em comparação com o feijão de arranque (*Phaseolus vulgaris*), o feijão de corda é amplamente cultivado nos sistemas

camponêses de produção. As variedades corujinha, sempre verde e costela de vaca são as mais cultivadas (Figura 4).

Figura 4. Variedades de feijão de corda encontradas nos BSF's. Em sentido horário: feijão de corda manteiga, feijão de corda preto, feijão de corda cabeçudo e feijão de corda costela de vaca.



Fonte: Amorim (2016).

A Instrução Normativa no 12 de 2008 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento classifica como feijão os grãos provenientes das espécies *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata* (BRASIL, 2008). No entanto, a fava (*Vicia faba*) e o guandu (*Cajanus cajan*) também são popularmente associadas ao feijão. Estas aproximações entre estas duas espécies com as outras duas que são consideradas feijão não se expressam apenas do ponto de vista botânico, mas acima de tudo do ponto de vista da cultura alimentar, uma vez que dentro da composição das refeições nordestina e brasileira, as quatro ocupam papéis semelhantes nas combinações, ou seja, em algumas realidades uma pode substituir a outra.

Apesar de ser cultivada por apenas 17 camponeses, a fava (*Vicia faba*) apresentou uma grande variabilidade, sendo encontrada 15 variedades (Quadro 1). Entre as mais cultivadas estão a fava carne, fava manteiga e fava coquinho. Esta última, foi encontrada entre camponeses procedentes de Alagoas, sendo mantidas pela família há várias gerações.

O milho foi a única espécie cultivada por todos os camponeses entrevistados. Entre as 16 variedades de milho identificadas (Figura 5), percebe-se a preferência por aquelas que apresentam maior porte e produção de palha. As variedades de milho hibra e milho do campo são as mais cultivadas, por apresentarem as características citadas, ideais para aqueles agricultores cujo sistemas de produção estão fundamentados na produção de leite. Entre os camponeses que destinam a produção de milho prioritariamente para alimentação

humana, outras características são mais observadas, como o porte baixo e o maior número de espigas, sendo priorizadas as variedades cateto, catingueiro, pipoca e branco.

DISCUSSÃO

As diversas variedades de feijão carioca foram introduzidas no sertão sergipano após a década de 70, e tinham como finalidade a produção de grãos para o mercado consumidor. Apesar de serem variedades comerciais, as sementes de feijão carioca já vêm sendo cultivadas e guardadas por alguns agricultores há mais de 30 anos, levando-as a um processo de “acrioulamento”.

Segundo Bulisani (2008), até a década de 70, os feijões de arranque cultivados tradicionalmente pelos camponeses, na maior parte do Brasil, eram variedades com tegumento de coloração única, sendo exemplos o rosinha, roxinho, jalo, amarelinho, preto, dentre outros; enquanto os de tegumento bicolor, como os rajados, eram de pouca expressão e utilizados principalmente como produto hortícola, para o consumo na forma de saladas. No entanto, com o avanço das pesquisas com variedades de feijão no Instituto Agrônomo de São Paulo, na década 60, foi observada a alta produtividade e resistência a pragas da variedade carioca, potencializando a sua ampla difusão por meio dos programas de distribuição.

Alguns agricultores relataram que a chegada do feijão carioca foi o principal fator que levou a perda de algumas variedades cultivadas há mais tempo:

O povo antigamente plantava mais desse feijão (vagem roxa). Quando a gente chegou aqui em Sergipe (1973) plantavam vários tipos, ninguém plantava carioca (JS-F-57, comunidade Poço Preto, Poço Redondo).

Na época quando surgiu o carioca, que praticamente ele não era conhecido aqui, se vendesse um saco de feijão boca funda ou rosinha por R\$ 50,00 o carioca vendia por R\$ 70,00 (JJ-M-47, Comunidade Retiro, Monte Alegre).

Meu pai só plantava do bagi roxa, de primeiro era. Mas apareceu esse feijão carioca e povo aí deixaram o bagi roxa, porque disse que não era vendável (AG-M-71, comunidade Deserto, Porto da Folha).

O que contribuiu muito (perda de sementes) foi aquele incentivo do pessoal do governo, que quem tinha aquelas sementes de milho (crioulo) era um atraso, que o feijão não prestava, que o carioca tinha melhor preço. Isso interferiu muito porque o pessoal começou a mudar.

O primeiro feijão carioca que chegou aqui foi o governo que trouxe (RV-M-52, comunidade Garrote do Emiliano, Poço Redondo).

A interferência do governo se deu de duas formas, através das políticas de distribuição de sementes, que era centrada em variedades comerciais, e também nas formas de acesso a crédito, explicado por uma agricultora:

Quem acabou as sementes aqui foi o governo. Sabe por que? Aquele PRONAF. Quem botou pra usar o veneno foi o governo, quem botou pra perder as sementes foi o governo. Era assim, o agricultor tirava o PRONAF, era 10 tarefas de roça, você tinha que comprar o milho e o veneno na loja (CA-F-50, comunidade Lagoa da Volta, Porto da Folha).

Percebe-se, então, como as políticas de distribuição de sementes e de créditos teve um grande papel difusionista do pacote tecnológico. Segundo Erthal (2006), a política de crédito rural, foi uma das formas encontradas pelo Estado para incentivar a comercialização e o consumo de insumos químicos e sementes melhoradas. Portanto, além de financiar a modernização agrícola, o Estado acabava financiando também as indústrias produtoras de insumos e equipamentos que formavam o pacote tecnológico da revolução verde, e que a partir do acesso ao crédito rural, passavam a ser incorporados aos sistemas de produção dos camponeses (LEITE, 2012).

No tocante ao feijão de corda é importante frisar que ele é cultivado em quase todo Brasil, sendo que, no Nordeste, sua produção concentra-se principalmente no Semiárido e o seu manejo se realiza principalmente por meio de práticas tradicionais de cultivo, justamente por conta de sua adaptabilidade as condições climáticas desta região (FREIRE FILHO, 2011).

Algumas variedades de feijão de corda desenvolvem-se em “moitas” (hábito de crescimento determinado), já outras se desenvolvem a partir do “enramamento” (hábito de crescimento indeterminado) em outras plantas. As variedades enramadeiras são cultivadas em consócio com o milho, uma vez que precisam de um suporte para se desenvolver. As preferências dos camponeses variam, mas entre aqueles que optam por variedades enramadeiras, os relatos apontam para a facilidade de fazer a colheita das vagens.

Quanto as favas, algumas variedades são mantidas e cultivadas porque apresentam características muitas vezes peculiares que atendem às necessidades ou preferências dos camponeses, relacionadas a cocção, palatabilidade e adaptabilidade, como pode ser observado no relato a seguir:

Eu gosto dela (fava carne) porque ela não maruja (amarga). Na roça ela guenta tempo (sol), ela amadurece. As outras poca (as vagens abrem antes do tempo) quando o tempo passa (esquenta) (ZE-M-64).

Para o agricultor acima, a fava carne apresenta características importantes que propiciam o seu cultivo em regiões semiáridas. Outro elemento presente no relato é o amargor, apresentado por algumas variedades de fava. A maior parte das variedades de fava

são enramadeiras, assim como algumas variedades de feijão de corda, o que potencializa o cultivo consorciado destas espécies com o milho, prática tradicional entre os camponeses sergipanos.

O milho é amplamente cultivado para alimentação animal, como silo ou rolão, ou para a alimentação humana em pratos tradicionais como cuscuz, canjica, pamonha, etc.

A crescente elevação na produção de milho no estado de Sergipe nas últimas décadas é decorrente do processo de modernização desta cultura no semiárido sergipano, alicerçado no modelo convencional do uso intensivo de insumos químicos, mecanização intensiva no preparo do solo e, mais recentemente, por meio da entrada de sementes transgênicas.

Estas mudanças refletem diretamente na manutenção da agrobiodiversidade, uma vez que além de interferir na organização dos cultivos, levando os camponeses a destinarem grandes áreas para cultivo exclusivo de milho, condiciona-os a selecionarem variedades pensando principalmente na alimentação do rebanho. Como resultado deste processo, algumas variedades de milho muito cultivadas tradicionalmente, como o milho alho e o milho branco, são cultivadas por poucos camponeses nos dias atuais.

Algumas das variedades identificadas não são locais, e estão presentes nos sistemas de produção por conta dos programas de distribuição de sementes e/ou por apresentarem qualidades que atendem às necessidades dos camponeses. Com o cultivo e seleção realizadas ao longo de várias gerações, estas variedades passaram pelo processo de “acrioulamento”, que ocorre devido à interação genótipo x ambiente (GXA), que nada mais é a adaptação e estabilização de uma determinada espécie/variedade a um ambiente diferente daquele em que é nativo ou crioulo (MONTALBA, 2013). Dentre elas, o milho catingueiro, uma variedade comercial, precoce, de porte baixo e boa produção de espigas, é cultivado por alguns camponeses há mais de 10 anos, logo passando por um processo de acrioulamento. Outro exemplo, é uma variedade que vem sendo distribuída pelo MPA, que tem boa produção de palhada e espiga, além do ciclo precoce, proveniente da Unidade de Beneficiamento de Sementes do Movimento, localizada no estado de Santa Catarina. O milho MPA ou Santa Catarina, vem passando pelo mesmo processo do catingueiro, fazendo parte dos agroecossistemas de alguns camponeses há aproximadamente 10 anos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi discutido ao longo deste trabalho, observa-se que os camponeses possuem um grande acervo genético, mas que está sob forte pressão do modelo produtivo determinado para o território a partir da conformação da bacia leiteira de Sergipe. No tocante às variedades de milho, a necessidade de se ter um suporte forrageiro para alimentação,

principalmente do rebanho bovino, influencia diretamente na preferência dos agricultores por variedades de grande porte e com boa produção de palha.

Quanto às variedades de feijões, observou-se que o direcionamento do mercado para o consumo de feijão carioca condicionou as famílias à substituição de variedades tradicionais de feijão de arranque por esta variedade comercial, levando até a erosão genética de algumas delas. Quanto ao feijão de corda, fava e andu, os camponeses costumam tomar suas decisões em relação ao cultivo, de acordo com preferências individuais relacionadas com sabor ou com a cocção, mas também pelo hábito de crescimento das plantas.

A agrobiodiversidade identificada nos BFS's (e de forma crescente nos BCS's) aponta para a importância de estratégias de conservação desta natureza por se tratar de espaço de interação e de migração das sementes na comunidade, dentro e entre os territórios, influenciando na evolução dos sistemas informais de sementes de variedades crioulas. Neste sentido, são determinantes na dinâmica da diversidade genética das variedades crioulas e sua disponibilidade nos territórios, assim como na manutenção da soberania genética das famílias camponesas.

■ REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Semente da paixão**: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semiárido. Rio de Janeiro: ASPTA, 2002.
2. AMORIM, L. O. **Plantando semente crioula, colhendo agroecologia**: agrobiodiversidade e campesinato no Alto Sertão Sergipano. 2016. Dissertação. 140f. (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
3. AMORIM, L. O. do. et al. Identificação de Variedades Crioulas em Bancos de Sementes Familiares no Alto Sertão Sergipano, Brasil. **Cadernos Agroecológicos**, v. 13, p. 1-5, 2018.
4. AMORIM, L. O. do. et al. A agricultura camponesa no Alto Sertão Sergipano: contribuições para o fortalecimento da agroecologia. **Cadernos Agroecológicos**, v. 15, p. 1-5, 2020.
5. ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Ações – Sementes do Semiárido**. ASA, 2020. Disponível em: << <https://www.asabrasil.org.br/acoes/sementes-do-semiarido>>>. Acesso em: 23 dez. 2020.
6. BOEF, E. S. et al. (Org.). **Biodiversidade e Agricultores**: Fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: Editora L&PM, 2007.
7. BRASIL. Lei 10.711 de 5 agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 ago. 2003.
8. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 12 de 28 mar. 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14.

9. BULISANI, E. A. **Feijão carioca - uma história de sucesso**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/FeijaoCarioca/index.htm>. Acesso em: 04/01/2021.
10. CARVALHO, H. M. O oligopólio na produção de sementes e a tendência à padronização da dieta alimentar mundial. In: **Sementes patrimônio do povo a serviço da humanidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2003, p. 95-79.
11. CORDEIRO, A.; FARIA, A. A. **Gestão de bancos de sementes comunitários**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993.
12. FAGUNDES, R. **A produção e o consumo de milho entre agricultores familiares do semiárido sergipano e o cuscuz nosso de cada dia**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2020.
13. FREIRE FILHO, F. R. **Feijão-caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2011.
14. GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em Agricultura Sustentável**. 3 ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2005.
15. JARVIS, D. et al.(eds.). **A training guide for in-situ conservation on-farm**. Version 1. Rome/Italy: IPGRI, 2000.
16. LEITE, S. P. Crédito Rural. In: CALDART, R. S. et al. (Org.). **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 172-180.
17. MONTALBA, R. “Modernización” de sistemas agrícolas tradicionales, agrobiodiversidad y riesgo. Un análisis agroecológico a partir de la realidad e historia de los mapuche de Chile. In.: NICHOLS, C. I. et al. (Org.) **Agroecología y resiliência socioecológica: adaptándose al cambio climático**. Medellín-Colômbia: REDAGRES/ CYTED, 2013. p. 105-123.
18. REIS, M. R. **Tecnologia social da produção de sementes e agrobiodiversidade**. 2012. 288 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2012.
19. SUBEDI, A. et al. Análise participativa de redes sociais de sementes. In: DE BOEF, W. S et al. (Org.). **Biodiversidade e Agricultores: Fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: Editora L&PM, 2007. p. 203-214.

“

Recuperação de área degradada para cultivo de café arábica na região de montanhas do Espírito Santo

| Dalila da Costa **Gonçalves**

| Dayvson Dandi **Rodrigues**

| Cleber Cássio **Ferreira**

| Ronald Assis **Fonseca**

| Maurício Novaes **Souza**

| Credigar Gonçalves **Moreira**

| Mário Euclides Pechara da Costa **Jaeggi** | Alex Justino **Zacarias**

| Thiago Blunck Rezende **Moreira**

| Isabel Inácio de Moraes **Souza**

RESUMO

A cultura cafeeira no Brasil ocupa a liderança no *ranking* produtivo mundial, com 2,25 milhões de hectares de área plantada, produção aproximada de 60 milhões de sacas – é o segundo maior consumidor de café do mundo, os Estados Unidos, o primeiro. Considerando a produção brasileira, o Espírito Santo ocupa a segunda posição como maior produtor, merecendo destaque a produção de café arábica, ocupando a terceira colocação no *ranking*, em aproximados 120 mil hectares. É produzido em regiões com temperaturas baixas e cadeias de montanhas com relevos movimentados. Contudo, há muitas áreas degradadas, devido à ausência do uso de práticas conservacionistas, tornando preocupante o futuro produtivo. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho, foi elaborar um PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, durante as atividades laborais no Incaper do município de Conceição do Castelo, ES, ano de 2017. Identificaram-se e estabeleceram-se técnicas de proteção, recuperação, conservação e manejo de uma área de café degradada. Visitadas várias propriedades, foi selecionada a que apresentou elevado grau de degradação, cujo proprietário demonstrou disposição de realizar os procedimentos de recuperação. Foram avaliadas e selecionadas técnicas de recuperação de área degradada (RAD) aplicáveis às áreas de cultivo de café na região montanhosa do estado do Espírito Santo. Os resultados apontam que a área se encontra em processo de recuperação, restabelecendo a dinâmica do agroecossistema, recompondo suas características bióticas e abióticas, proporcionando externalidades positivas ao proprietário e ao ambiente. A referida área funcionará como Unidade Demonstrativa.

Palavras-chave: Áreas Degradadas, Recuperação, Manejo e Práticas Culturais, Cafeicultura de Montanha, Espírito Santo.

INTRODUÇÃO

A agricultura tem sido considerada uma das principais atividades de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, uma das promotoras dos impactos ambientais da atualidade. Segundo Primavesi (2006), no sistema de manejo convencional, o solo é considerado somente como suporte físico para as plantas. Esse sistema foi disseminado em todos os continentes e se baseia no emprego de pacotes químicos destinados a nutrir as plantas cultivadas. Estudos relacionados aos processos do solo relacionados à manutenção de sua qualidade são essenciais, tendo em vista que a sustentabilidade do uso dos recursos naturais é fundamental para que não ocorra a sua degradação.

Em todas as regiões agrícolas do Estado do Espírito Santo existem problemas visíveis de degradação do solo. Porém, a situação é mais grave nas bacias hidrográficas da região noroeste e da região sul capixaba de baixa altitude (CEDAGRO, 2012; ZACARIAS; SOUZA, 2019). A maior parte dessas áreas é de pastagens mal manejadas e que se encontra em condições de relevo acidentado - condição que propicia a erosão, o que leva a uma baixa produtividade e à degradação da qualidade ambiental (SEAG, 2008).

A cafeicultura é uma relevante para a economia do Espírito Santo, mas se tornou uma grande vilã como degradadora dos solos, pela forma de se conduzir as plantações, tais como: queimadas, uso irracional de agroquímicos e solos descobertos decorrentes do manejo inadequado do mato (ESPINOSO *et al.*, 2016).

A degradação do solo tem início quando se interfere na sua cobertura natural, eliminando-a simplesmente ou substituindo-a por outra cultura, com má condução do seu manejo. O solo, desprovido de cobertura vegetal e da ação fixadora das raízes, exposto ao impacto direto da chuva (splash) ou da ação do vento, sofre desagregação e remoção de suas partículas. Este efeito é complementado pelo escoamento superficial das águas (ES), ou pela abrasão das partículas transportadas pelo vento (EMBRAPA, 1980; SOUZA, 2018).

Na região de montanhas do Espírito Santo, o processo de desmatamento para o plantio de horticultura, fruticultura, pastagens e, principalmente o café, foi intensivo desde os anos da década de 1950. Devido ao desmatamento indiscriminado e o uso intensivo destes solos, sem o manejo adequado, a erosão se tornou muito comum em grande parte das propriedades rurais. Como consequência, houve queda significativa na produtividade, perda da parte fértil do solo, assoreamento dos rios e nascentes (GONÇALVES *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2020).

Para a conservação do solo e da água por meio do manejo, recomendam-se práticas conservacionistas fundamentadas em três princípios básicos: a) aumento da cobertura vegetal (reduz a desagregação e transporte de partículas do solo); b) da infiltração de água no solo (reduz o escoamento superficial e as perdas de água e solo) e; c) da formação de

barreiras e rugosidade no terreno (reduz a velocidade e o volume do escoamento superficial e retém os sedimentos movimentados pela erosão) (SOUZA *et al.*, 2014).

O objetivo do presente trabalho é mostrar que o PRAD e, posteriormente, o uso de práticas de conservação do solo e da água, tais como: análise de solo, rotação de culturas, adubação verde, terraceamentos, caixas secas, quebra-ventos, foram e são fundamentais para a recuperação de áreas degradadas. Todas estas técnicas, vegetativas, edáficas e mecânicas, isoladas ou associadas, buscam conservar e recuperar solos degradados por ação antrópica. Entretanto, a escolha de sistemas e modelos de produção, ou de práticas conservacionistas de solo e água, deve ser feita em função dos aspectos ambientais e socioeconômicos de cada propriedade e região.

REFERENCIAL TEÓRICO

Como maior produtor e exportador, o Brasil apresenta, atualmente, 264.361 mil produtores de café, compostos, majoritariamente, por pequenas propriedades de produção familiar. Dos estados brasileiros produtores, o Espírito Santo se encontra na segunda posição, com 119.943 mil hectares de produção de café arábica, distribuídos em 50 municípios; e café conilon, 240.691 mil hectares, responsável por mais 150 mil empregos por meio de 53 mil famílias produtoras. Também, compõe o PIB agrícola com 35% de contribuição: é uma das principais fontes de renda das famílias rurais, sendo social e economicamente importante, produzindo diversos tipos de grãos, atendendo a uma variada gama de preferências (IBGE, 2017).

Atualmente, é notável, que a qualidade do café se tornou fator essencial para a cultura, posto que consumidores e especialistas da bebida estejam prezando pela fragrância e sabor. Associa-se, ainda, a necessidade de mais qualidade do produto, posto que os consumidores estejam preocupados com a produção sustentável, optando por produto derivado de lavouras com manejo sustentável - ganha maior reconhecimento e agrega valor ao produto, incentivando mais produtores a buscar essa prática (ESPINOSO *et al.*, 2016; SOUZA *et al.*, 2020).

O Estado do Espírito Santo passou por processo desenfreado de desmatamento, atualmente, com apenas 11% de remanescentes florestais, distribuídos em fragmentos dispersos, formando pequenas ilhas e, ou, aglomerados florestais (BARRETO; SARTORI, 2012; DUTRA, 2019). Este fator, associado ao uso do solo, desconsiderando sua capacidade natural, acabou por provocar prejuízos nos setores econômico e ambiental do estado, salientados ainda mais, pela degradação do solo nas áreas de cultivo, assoreamento e poluição dos recursos hídricos, redução do potencial produtivo e da área agricultável, aumento na necessidade de fertilizantes e irrigação, destruição de estradas, entre outros (BARRETO; SARTORI, 2012).

Em todo o Estado, em suas regiões agrícolas, encontram-se impactos e externalidades negativas de elevada intensidade decorrentes da degradação do solo. No entanto, supostamente, é mais preocupante nas bacias hidrográficas da região noroeste e da região sul de baixa altitude do ES. De acordo com o documento ES – ECO/RIO 92 existia no Estado, aproximadamente, 600 mil ha de solos degradados: 200 mil ha em áreas de lavouras de café e 400 mil ha em pastagem, correspondendo a 40% e 23% da área total dessas atividades, respectivamente (BARRETO; SARTORI, 2012). Portanto, a necessidade de sua recuperação é imprescindível.

MATERIAL E MÉTODOS

A área onde foram realizados os procedimentos de recuperação localiza-se no município de Conceição do Castelo, região Serrana do Espírito Santo (Montanhas Capixabas), em latitude Sul 20°21'23 e em longitude Oeste de Greenwich de 41°14'39. Tem uma área de 361,7 km², equivalente a 0,79% do território estadual, estando na região Sudoeste Serrana e no Território das Montanhas e Águas do Espírito Santo. Terras altas, clima e paisagem de montanha, tem relevo fortemente ondulado e montanhoso. A altitude do município varia de 350m a 1.500m (DUTRA, 2019).

A bacia hidrográfica do município é a do rio Itapemirim, destacando-se os rios Castelo e Viçosa, além de seus pequenos afluentes. O rio Castelo, principal afluente do rio Itapemirim, banha a cidade e a abastece. O clima é temperado; porém, pode se estabelecer diferença entre as regiões altas e baixas (Proater, 2013). O café arábica e conilon são as principais fonte de renda dos agricultores, ocupando uma área de aproximadamente 4.500 ha.

A área onde foram realizados os procedimentos de recuperação era, no cenário pré-degradação, composta por floresta do bioma “Mata Atlântica”. Em 1962, a área foi derrubada para o plantio de café arábica e, devido à ausência de manejo adequado, encontrava-se totalmente degradada. A escolha do local foi decorrente de visitas à propriedade, em trabalho como extensionista regional da Incaper – essa propriedade já possuía uma pesquisa de dissertação de mestrado em andamento. Em função de não ter sido submetido ao Comitê de Ética, não serão descritos os nomes da propriedade e do proprietário.

Então, foi realizado o cenário pré-degradação (diagnóstico da área), para que se desenhasse o cenário pós-degradação (prognóstico), quando foi definido o planejamento e se tomasse a decisão de como e quais seriam os procedimentos de recuperação desta área, por meio da elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

A necessidade de se recuperar uma área se dá a partir do momento em que determinado ambiente sofre processo de degradação, alterando suas características naturais originais. Existem diversos conceitos de “degradação ambiental” e “degradação dos solos”,

sendo definidos por diferentes autores de maneiras semelhantes, as quais são apresentadas para um melhor entendimento dos processos e procedimentos de sua recuperação (SOUZA, 2018). Sartori (2014) e Souza (2018), afirmam que área degradada é aquela impossibilitada de retornar, por um processo ou trajetória natural, à condição de homeostasia do ecossistema que se assemelhe ao estado pré-existente, ou para outro que poderia ser considerado equilibrado e produtivo, sustentavelmente.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 10703/1989) define degradação do solo como sendo a “alteração adversa das características do solo em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto os estabelecidos em planejamento, como os potenciais”. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e o Ministério do Interior (MINTER), também a definem dessa forma em seu Manual de Recuperação de Áreas Degradadas.

De acordo com Parrota (1992), Gonçalves (2019), Zacarias e Souza (2019), área *degradada* é aquela que apresenta solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzidas. De acordo com Muner *et al.* (2015), a agricultura convencional é considerada como altamente degradadora do ambiente e a principal causa da destruição das florestas, exaustão dos solos, assoreamento dos rios, contaminação das águas por agroquímicos e redução da biodiversidade. Entre as práticas e técnicas oriundas da agropecuária que geram impactos no meio ambiente, estão: o cultivo intensivo do solo, o uso de fertilizantes, a irrigação, o uso de agrotóxicos e a manipulação dos genomas das plantas (GLIESSMAN, 2005; ZACARIAS; SOUZA, 2018; 2019).

Esta degradação do solo vem ocasionando perdas irreparáveis ao meio ambiente e à economia: ocasiona queda na atividade econômica, acarreta a retração nos níveis de emprego e de renda, resultando na piora das condições de vida da sociedade, acelerando o processo de êxodo rural (SAMPAIO; ARAÚJO; SAMPAIO, 2005; SOUZA, 2019).

Áreas que se enquadrem em tais descrições, como a que foi realizado o presente trabalho (Figura 1), é passível de serem recuperadas de acordo com a legislação vigente, que exige a elaboração de um PRAD.

Figura 1. Área de café degradada onde foram realizados os procedimentos de recuperação



Fonte: arquivo pessoal.

O PRAD se inicia com o estudo e levantamento realizado em uma dada área, onde são levantadas informações sobre suas características e seu uso. Avaliam-se os dados capturados e cria-se um roteiro de medidas ambientais visando o reestabelecimento de sua produtividade e a busca de sua sustentabilidade, próxima à condição natural (MINTER; IBAMA, 1990; SOUZA, 2019). Dessa maneira, a adoção de modelos de produção agroecológicos, vem diferenciar a concepção atual de exploração dos recursos ambientais, buscando harmonizar os processos produtivos aos recursos naturais e humanos, atendendo às necessidades desta e das futuras gerações (MACHADO, 2010; SOUZA, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2019). Assim sendo, a execução do PRAD objetiva atender aos dispositivos legais vigentes que determinam a obrigatoriedade da recuperação de áreas submetidas a alterações que resultem na sua degradação - seja de origem natural ou antrópica (MINTER; IBAMA, 1990; SOUZA *et al.*, 2010a; SOUZA, 2010b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A propriedade onde foram realizados os procedimentos de recuperação, fica localizada em Conceição do Castelo, região Serrana do Espírito Santo na comunidade rural de Taquarussú, às margens rodovia ES 472, km 4, latitude 20°22'39``S e longitude 41°13'42``W e altitude de 740 metros. O clima é temperado e o café arábica é a principal fonte de renda do agricultor, ocupando uma área de aproximadamente 10 ha. A área trabalhada, originalmente, era floresta pertencente ao bioma Mata Atlântica - em 1962 foi derrubada para o plantio do café arábica. A área selecionada para o presente trabalho foi de um (1) ha (Figura 1), que se encontrava totalmente degradada, devido ao mau uso do solo, uso intensivo de agroquímicos e ausência de práticas conservacionistas de solo e água.

Plano de recuperação de áreas degradadas

A partir da elaboração do PRAD, os seguintes passos, técnicas e práticas conservacionistas foram seguidos e implantados:

Análise do solo

O objetivo da recuperação desta área foi a replantação de lavoura de café. Desse modo, foi de extrema necessidade a realização da análise de solo - instrumento indispensável para o diagnóstico das características físicas e da fertilidade do solo, possibilitando a recomendação da dosagem e aplicação de adubos e calcário necessários para a obtenção de rendimentos adequados da lavoura a ser estabelecida (DONAGEMA, 2011; ZACARIAS; SOUZA, 2019).

O manejo da fertilidade do solo, envolvendo correção da acidez e adubação, é um fator determinante da produtividade das culturas. Entretanto, o emprego de fertilizantes e corretivos deve ser criterioso e equilibrado, considerando que o uso do solo deve ser feito de forma a manter sua fertilidade em equilíbrio com o meio ambiente (EMBRAPA, 1980; SOUZA, 2018).

A divisão da área foi feita de forma homogênea, levando-se em consideração todos os fatores de constituição e formação do solo, como o histórico de utilização e manejo, localização, a exposição do solo a fatores edafoclimáticos e as características visíveis do solo (MESQUITA, 2016).

Segundo Ribeiro *et al.* (1999), a amostra de solo para implantação da cultura cafeeira deve se dar nas camadas de 0-20 e 20-40 cm, no mesmo local da perfuração – nesse trabalho, esse foi o procedimento adotado. Isso porque as raízes secundárias do cafeeiro se alastram, majoritariamente, sob a sombra da copa - onde são realizadas as adubações - a recomendação é que seja nesse local a retirada da amostra.

Em casos excepcionais, pode-se coletar o solo das ruas do cafezal (por exemplo, quando se faz manejo com o capim braquiária). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas e analisadas separadamente, tendo seguido os seguintes passos (ESPINOSO *et al.*, 2016):

- Amostra: uma pequena porção de 400 a 500 gramas de terra, que pode ser simples ou composta (nesse trabalho, uma amostra composta foi levada ao laboratório para análise);
- Divisão da Área: a área deve ser homogênea - tem alguns aspectos para se levar em consideração, tais como: tamanho da área, onde não se deve ultrapassar 10 ha, características do solo, cultura, manejo anterior, exposição ao sol e cor e textura do solo. Nesse estudo, foram coletadas quatro (4) amostras simples, homogeneizadas, e retirada uma única amostra composta para análise;

- Equipamentos: pode ser usar trado, enxada, cavadeira, entre outros. Nesse trabalho, foi utilizado um trado holandês.

Após a coleta do solo, as amostras foram identificadas - nome da propriedade e do produtor, endereço, cultura e o tipo de análise (física, química comum e química mais micronutrientes) e finalidade (cultura a ser implantada). Após a chegada do resultado, foi encaminhada para o técnico especialista da Incaper para que fosse feita a recomendação de calagem e adubação.

Como houve necessidade de calagem, a incorporação do calcário (poderia ser gesso) foi realizada com sessenta (60) dias de antecedência, com o objetivo de reduzir a atividade do alumínio e acrescentar cálcio (o gesso, quando adicionado, além de corrigir a acidez, adiciona fósforo e estimula o desenvolvimento das raízes para camadas profundas – aumenta a resistência do cafeeiro a doenças e ao déficit hídrico).

Para a adubação corretiva, recomendou-se a utilização de adubos nitrogenados, fosfatados, potássicos e micronutrientes; ainda, a associação com adubação verde com leguminosas, segundo a recomendação de Ribeiro *et al.* (1999) e Nascimento *et al.* (2019). A correção da acidez do solo tem efeitos diretos e indiretos sobre as plantas, alterando características do solo, tais como:

- A neutralização do alumínio e do manganês, que podem ser tóxicos às plantas;
- A elevação das concentrações de cálcio e magnésio;
- A elevação do pH;
- O aumento na disponibilidade de uma série de elementos, como o fósforo e micronutrientes.

Há de se considerar que foi indispensável a realização de tal análise, para que se realizasse a correção e a adubação do solo equilibrada: quantidades corretas, evitando-se impactos ambientais negativos e prejuízos financeiros.

Plantio em nível

O plantio em curvas de nível, conhecido também como plantio em contorno, consiste na produção ordenada por meio de linhas com diferentes altitudes do terreno. Das medidas de conservação, é tida como a mais básica, fundamental e essencialmente aplicável em áreas de relevo movimentado. Esta prática promove a conservação do solo via redução dos processos erosivos, contribui para a redução do escoamento da água da chuva aumentando o tempo de concentração, permitindo que se infiltre mais facilmente no solo e evite carreamento de partículas de solo (SALEMI, 2009; ZACARIAS; SOUZA, 2019).

A delimitação dos “degraus” é aplicada de acordo com o tipo de inclinação do terreno, podendo ser degraus largos ou estreitos. As curvas de nível devem ser ordenadas perpendicularmente à inclinação da encosta: assim, ajudam a conservar os nutrientes do solo, que são indispensáveis para a sustentabilidade da lavoura (SALEMI, 2009; SOUZA, 2018).

Para a feitura da curva de nível, vários equipamentos podem ser usados, tais como teodolito, nível ótico, mangueira de nível e pé-de-galinha. O uso do trapézio é mais usado por agricultores familiares, pois sua construção é simples e de fácil manejo. Nesse trabalho, foi este o utilizado, tendo sido feito na propriedade, usando os seguintes materiais:

1. Sarrafo de 2,5 metros;
2. Ripa de 1 metro;
3. Nível de pedreiro;
4. Borracha para segurar no nível no sarrafo; e
5. Pregos.

Para construir o trapézio foram pregadas as duas ripas em cada extremidade do sarrafo, fixando-se o nível de pedreiro na parte superior deste. O plantio em nível utiliza as próprias plantas para quebrar a força da água e não a deixa correr com facilidade, carreando sedimentos. A prática é recomendada para terrenos que tenham inclinação de até 5% - acima dessa porcentagem outras práticas devem ser aplicadas, como é o caso do presente trabalho (SOUZA, 2018).

De modo geral, as plantas utilizadas no plantio em curvas formam um cinturão verde, com espaçamentos estreitos, que compõem apenas vãos de passagens entre si, para possíveis tratamentos culturais, para que assim o escoamento da água não carregue os sedimentos. Em área declivosa, onde não é recomendado o preparo do solo com máquinas (aração, gradagens e sulcamento mecânico), a limpeza do terreno deve ser em faixas, com roçadas, capinas ou com uso de herbicidas. Posteriormente, abrem-se as covas com a broca (operação mecanizada) ou, como no presente trabalho, manualmente (enxada) (FERRÃO *et al.*, 2012; SOUZA, 2018). Esse procedimento foi adotado no presente trabalho.

Terraceamento

A erosão hídrica do solo é o resultado da interação entre os fatores potencial erosivo da chuva, suscetibilidade do solo à erosão (erodibilidade), comprimento do pendente, declividade do terreno, manejo do solo, de culturas e de restos culturais; além das práticas mecânicas e, ou, vegetativas, e, ou, edáficas conservacionistas complementares (GRIEBELER *et al.*, 2005; ZACARIAS; SOUZA, 2019). As práticas conservacionistas permitem o controle de

perdas de solo e da água em áreas agriculturáveis, objetivando maximizar a rentabilidade sem provocar redução da capacidade produtiva.

A erosão consiste no processo de desprendimento e arraste das partículas do solo causado pela ação da água e do vento, constituindo-se na principal causa da degradação de terras agrícolas (Pruski, 2009). O terraceamento trata-se de uma prática que combate a erosão, baseada na implantação de terraços que objetivam controlar o volume do escoamento superficial das águas da chuva. Essa é uma prática que deve ser associada a outras práticas de manejo do solo, tais como, cobertura do solo com palhada, calagem e adubação equilibrada, rotação de cultura com plantas de cobertura e cultivo em nível. Essa associação de práticas compõem o planejamento conservacionista da lavoura de café.

O custo de construção e manutenção de um sistema de terraceamento é relativamente alto; portanto, antes da adoção dessa tecnologia, deve-se fazer um estudo criterioso sobre as condições locais, tais como clima, solo, sistema de cultivo, cultura a ser implantada, relevo do terreno e equipamento disponível, para que se tenha segurança e eficiência no controle da erosão (Figura 2).

Figura 2. Área do plantio com terraceamento



Fonte: arquivo pessoal.

O rompimento de um terraço pode levar à destruição dos demais que estiverem à jusante, com grandes prejuízos para a área cultivada (Cruciani, 1987). O terraço tem uma estrutura transversal no sentido do maior declive do terreno, sendo composta de um dique e um canal, retendo e infiltrando nos terraços, a água da chuva (RESCK, 2002; WADT, 2004; BRSCAN, 2016). As características da chuva, tais como duração e intensidade, características da paisagem, comprimento da rampa, rugosidade do terreno, profundidade e permeabilidade do solo e práticas de manejo agrícola, são fatores que determinam a distribuição dos terraços. Um terraço é composto de duas partes: a) canal coletor, de onde é retirada a

massa de solo e; b) camalhão ou dique, construído com a massa de solo movimentada do canal (RESCK, 2002; WADT, 2004; BRSCAN, 2016; SOUZA, 2018).

Para o cálculo da declividade de um terreno, devem-se levar em consideração algumas medidas a serem adotadas em campo. É necessário escolher dois pontos quaisquer no terreno (ponto a e ponto b). No ponto mais baixo e mais alto do local escolhido, deve-se cravar uma estaca ou qualquer outro material que seja firme; em seguida, marcar a distância horizontal entre os dois pontos e fazer uma marca na estaca. Realizado esse procedimento, devem-se medir a distância entre o chão e a marca feita na estaca. Para se fazer o cálculo da construção de um terraço, basta dividir a distância vertical pela horizontal e multiplicar o resultado por 100, com o uso da equação (1):

$$D = V/H \times 100$$

Equação (1)

Onde:

D = Declividade (%)

V = Distância do chão à estaca (m)

H = Distância vertical do ponto A e B (m).

No presente trabalho, em toda a área de um (1) ha, foram construídos seis (6) terraços de base estreita, em nível, com o uso de tração animal.

Caixa seca

Este sistema consiste na instalação de reservatórios na margem de estradas rurais (Figura 3) ou em formações côncavas da paisagem, para captação das águas de chuva, visando: a) aumentar o tempo de concentração da água na área cultivada; b) evitar o escoamento superficial provocado pelas enxurradas; c) reduzir a erosão e o assoreamento dos corpos hídricos; d) reduzir a destruição das estradas pela chuva e; e) aumentar o armazenamento de água e o abastecimento do lençol freático, favorecendo as nascentes e estabilizando a vazão dos corpos hídricos (SOUZA, 2015).

Figura 3. Caixa seca na estrada de acesso à lavoura



Fonte: arquivo pessoal.

A caixa-seca ou “barraginha” nada mais é que uma “cava” em encostas côncavas da paisagem ou nas margens das estradas, que capta a água da chuva e os sedimentos carregados, armazenando-os. Este método evita enxurradas, formação de voçorocas, assoreamento dos rios e destruição das estradas. Além disso, contribui para o abastecimento do lençol freático, promovendo a regularização da vazão dos rios. Em áreas de café em relevo muito acidentado, como na região serrana do Espírito Santo, a construção de caixas secas deve ser de formato trapezoidal ou retangular (Figura 3).

Quando a estrada tiver pouca cobertura vegetal, as caixas-secas deverão ter um sistema de drenagem, para eliminar o excesso de água e detritos que venham a cair no interior da caixa. Alguns cuidados e precauções deverão ser tomados para a construção de uma caixa seca (SOUZA, 2018):

- a. Manter as estradas e arredores da caixa sempre cobertos por vegetação e fazer o controle do mato com roçadas, evitando erosão e assoreamento;
- b. Manter os canais de ligação entre as estradas e as caixas secas sempre limpas;
- c. Não construir caixas-secas em solos arenosos e em solos rasos (com afloramento de camadas rochosas), evitando os seus enchimentos/ desmoronamento.

A construção dessas caixas deve ser baseada de acordo com cálculos de vazão, capacidade em m³ de sedimentos que a mesma deve suportar, e a localização ideal para a sua instalação. Na cultura cafeeira costumam ser feitos no final das fileiras: na parte externa ou nos carregadores da lavoura (PELLISSARI; PERINI; MIRANDA 1997).

O tamanho da caixa-seca e o espaçamento entre elas serão determinados pelo volume de água precipitada diretamente nas estradas. Segue a equação para o dimensionamento de uma caixa seca, utilizada no presente trabalho:

$$V = A \times P \times C$$

Equação (2)

Onde:

V = Volume total da água escoada a ser armazenada pelo sistema de captação (m³);

A = Área da estrada (m²);

P = Precipitação (mm);

C = Coeficiente de escoamento superficial da água na estrada (adimensional).

A caixa-seca é um método muito eficiente para conservação do solo e água: além de evitar erosão e o assoreamento dos rios, ajuda abastecer o lençol freático e conservar as estradas.

Na área do presente trabalho, onde foram realizados os procedimentos de recuperação e implantação de nova lavoura, foram construídas quatro (4) caixas-secas na estrada e seis (6) na área da lavoura.

Adubação pré-plantio com leguminosas

A técnica de adubação verde é utilizada para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Leguminosas que utilizam da associação de bactérias fixadoras de nitrogênio o transferem para a planta e estimula a população de fungos micorrízicos, que aumentam a absorção de água e nutrientes pelas raízes. A fixação de nitrogênio pode ser obtida, também, por meio da inoculação prévia das sementes; porém, é uma técnica mais onerosa (EMBRAPA, 2011; PEREIRA *et al.*, 2020).

Além das referidas características, as leguminosas são escolhidas por serem rústica, ter elevada produção de matéria seca e, graças ao seu sistema radicular geralmente profundo e ramificado, são capazes de extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo e, quando decomposta, retorna esses nutrientes ao solo: são fontes de matéria orgânica de alta qualidade (CAMPOS *et al.*, 2018). No novo conceito de agricultura sustentável, agricultores precisam perceber a importância de valorizar a saúde geral do agroecossistema e buscar restabelecer as relações biológicas que podem ocorrer naturalmente na unidade produtiva (SANTILLI; BUSTAMANTE; BARBIERI, 2015; GONÇALVES *et al.*, 2018). As leguminosas fabáceas são as mais utilizadas como adubos verdes - muito em decorrência da simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico.

Diversas outras espécies, como as gramíneas, poáceas, crucíferas e compostas, são utilizadas mais frequentemente como plantas de cobertura do solo (WUTKE; CALEGARI; WILDNER, 2014). Fernandes *et al.* (1999), apontam, ainda como características favoráveis à utilização da adubação verde com leguminosas, o efeito alelopático e supressivo sobre as plantas daninhas, como ocorre com o feijão-de-porco, a crotalária e a mucuna-preta.

Dentre as leguminosas promissoras para a prática da adubação verde em consórcio com o cafeeiro, destacam-se: a crotalária-juncea, o feijão-guandu, a mucuna-preta, e a soja (*Glycine Max* (L). Merr) - apresentam desenvolvimento vegetativo eficiente, com boa adaptação em condições adversas, tais como a baixa fertilidade e as temperaturas elevadas (SOUZA, 2018).

Conforme Wutke, Calegari e Wildner (2014), a disponibilidade de várias espécies de plantas de cobertura, adaptadas às distintas condições agroclimáticas, colaboram com a manutenção da biodiversidade e a diversificação de produtos agrícolas, com a redução dos custos, dos riscos ambientais e econômicos e com a manutenção efetiva da sustentabilidade, em qualquer atividade agrícola.

Contudo, diversas pesquisas apontam que a utilização de adubação verde associada com a espécie *Coffea arábica* L. ser controversa, uma vez que pode não beneficiar, ou mesmo ser prejudicial. No entanto, diversos autores citam que, após prejuízos iniciais acometidos

na execução desta prática, obtiveram-se acréscimos produtivos no médio e longo prazo (FRAGA; CONAGIN, 1965; CAMPOS *et al.*, 2018; PEREIRA *et al.*, 2020).

A escolha da espécie de adubo verde a ser cultivada se torna muito importante, pois têm características diferentes, como plantio de inverno/verão, clima, aporte de massa verde e massa seca, aporte de nitrogênio e manejo com podas. O manejo dos adubos verdes também é importante - crotalária, feijão-de-porco e feijão-guandu, são algumas das espécies utilizadas em consórcio ou mesmo antes do plantio do café: foi o caso do presente trabalho, onde se plantou a crotalária e o feijão-de-porco cem (100) dias anteriores ao plantio. Algumas características destas plantas serão abordadas (PEREIRA *et al.*, 2020):

Crotalária-juncea

- √ Promove a fixação biológica do N;
- √ Rápida decomposição e mineralização de N após o manejo da biomassa;
- √ Eficiente no controle de nematoides;
- √ A cobertura verde ajuda conservar a umidade da camada superior do solo, onde se concentram as raízes das plantas; e
- √ Protege o solo da insolação direta.
- √ CUIDADO: deve-se roçar quando a planta estiver florida, visando evitar a sua multiplicação e a maior produção de biomassa.

Feijão-de-porco

- √ Promove a fixação biológica no solo;
- √ Rápida decomposição e mineralização de nitrogênio após o manejo da biomassa;
- √ Inibe o desenvolvimento da tiririca, devido às substâncias existentes nos nódulos das raízes;
- √ Ajuda conservar a umidade da camada superior do solo, onde se concentra as raízes das plantas;
- √ Protege o solo do excesso de insolação; e
- √ Reduz o desenvolvimento de plantas espontâneas - rapidez na cobertura do solo e tolerância ao sombreamento.
- √ CUIDADO: deve-se roçar quando a planta estiver florida, visando evitar a sua multiplicação e a maior produção de biomassa.

Feijão-guandu

- √ Promove a fixação biológica do N no solo;

- √ Possui rápida decomposição e mineralização de N após o manejo da biomassa;
- √ Atua como subsolador biológico, realizando a bioturbação - rompe com suas raízes as camadas compactadas do solo;
- √ Produz exsudações radiculares que são responsáveis pela solubilização e disponibilização do P combinado com o ferro;
- √ Ajuda a conservar a umidade da camada superior do solo, onde se concentram as raízes secundárias das plantas, protegendo da insolação direta;
- √ Apresenta sistema radicular rigoroso;
- √ Funciona como quebra-vento e proteção das mudas contra a insolação direta;
- √ Ajuda a controlar alguns nematoides, como os do gênero *Meloidogyne*;
- √ Apresenta rapidez na cobertura do solo; e
- √ Controla as plantas espontâneas.
- √ CUIDADO: deve-se roçar quando a planta estiver florida, visando evitar a sua multiplicação e a maior produção de biomassa.

No presente trabalho, a poda foi realizada nessa fase, com a planta florida, sem incorporação, objetivando a maior produção de massa verde.

Em termos nutricionais, a cultura cafeeira se apresenta como uma das mais exigentes: conforme a produção desejada, pode extrair elevadas quantidades de macronutrientes, principalmente N e K; outros elementos, tais como cálcio, magnésio, fósforo, enxofre e os diversos micronutrientes, são absorvidos em menor quantidade (CHAVES; VIERA; RUFINO, 1980; PEREIRA *et al.*, 2020).

Finalizando, o uso da adubação verde é uma boa opção para: a) melhorar a parte nutricional do cafeeiro e reduzir o custo de produção; b) promover a cobertura de solo (reduz o risco de erosão e estimula a atividade microbiana); c) funcionar como uma cultura de rotação; d) melhorar a estrutura do solo via aumento da matéria orgânica; e) fornecer N para as plantas de interesse econômico via simbiose com algumas bactérias; e f) conservar umidade do solo (SOUZA, 2018; PEREIRA *et al.*, 2020).

Quebra-vento

O quebra-vento é uma barreira vegetal usada para proteger as plantas contra a ação de ventos fortes, além de proporcionar um ambiente favorável à produtividade das lavouras e dos animais (CONCEIÇÃO, 1996; FRANÇA; OLIVEIRA, 2010; ESPINOSO *et al.*, 2016).

Quebra-ventos arbóreos são definidos como barreiras constituídas de renques de árvores dispostos em direção perpendicular aos ventos dominantes, principalmente com a finalidade de reduzir a velocidade do vento, melhorando assim, as condições ambientais para o desenvolvimento das culturas (IBC, 1981; MARTINS; SOUZA, 2013).

A indicação de qual espécie usar deve considerar a que mais se aproxima da árvore ideal para quebra-ventos, atendendo as seguintes características: ereta, perenifólia, rápido crescimento, pouco agressiva na competição radicular e de copa não muito densa. Para maximização dos seus efeitos benéficos, os quebra-ventos devem ser bem planejados antes de sua implantação, obedecendo aos seguintes requisitos básicos (MARTINS; SOUZA, 2013):

- a. Analisar a direção do vento e definir a localização do quebra-vento;
- b. Fazer a barreira perpendicular à direção do vento para a proteção dos cultivos;
- c. Possuir altura duas a três vezes mais altas do que o cultivo a ser protegido;
- d. Ter razão comprimento/altura no mínimo 20:1 para uma adequada redução da velocidade do vento;
- e. Implantar com uma densidade que permita 30 a 40% de penetrabilidade do vento.

O foco de medidas devem ser as áreas problemáticas, que sofrem com ventos frios continuados, evitando prejuízos diretos e indiretos sobre a plantação do cafezal, principalmente nas plantas mais novas - são as mais prejudicadas pela ação dos ventos. Para a cultura cafeeira, recomenda-se a utilização de plantas como o eucalipto e o ingá (na divisa) e a crotalária (nas entrelinhas) para cafés novos, que foram as utilizadas no presente trabalho, devendo ser feita com renques plantados a cada 3-4 ruas do cafezal, desde o plantio até o segundo ano da lavoura (OLIVEIRA, 2009; MARTINS; SOUZA, 2013).

Para lavouras adultas na região serrana do Espírito Santo, tem-se utilizado árvores, tais como eucalipto e frutíferas (abacate, ingá, tangerina-poncã e banana). Estas barreiras são muito importantes para evitar: danos físicos às áreas foliares, dessecação dos solos, disseminação de pragas e doenças, o ataque da cercosporiose e *phoma*, a disseminação do ácaro e a ferrugem no cafeeiro. No presente trabalho, foram utilizados o eucalipto e o ingá.

Há de se considerar, ainda, de acordo com Souza *et al.* (2020), no cafeeiro, o sombreamento pode melhorar a qualidade da bebida, agregando valor ao produto.

Manejo no mato

O mato, contrariamente ao que se pensava, é favorável ao ambiente do agroecossistema café. Contribui para a redução da temperatura, o aumento da umidade, favorece a microfauna do solo e promove boas condições para o desenvolvimento de fungos patogênicos e fungos parasitoides de pragas que atacam o cafeeiro; auxilia no aumento de matéria vegetal – significa aumento nos teores de matéria orgânica, e na ciclagem de nutrientes, deixando-os acessíveis à planta (Figura 4).

Figura 4. Braquiária nas ruas do cafezal.



Fonte: arquivo pessoal.

Além desses benefícios, contribui para a atração de insetos que realizam o controle biológico, principalmente aqueles da ordem himenóptera, que abrange vespas e marimbondos; promove o controle do Bicho-mineiro, ácaros, entre outros (VENTURA *et al*, 2007; ESPINOSO *et al.*, 2016). Ao contrário do que se dizia no passado, o “mato” se tornou um aliado importante na conservação do solo e da água e na fertilidade do solo, melhorando a produtividade das lavouras cafeeiras, como no caso do presente trabalho (Figura 5).

Figura 5. Lavoura com 6 meses e ruas com braquiária



Fonte: arquivo pessoal.

Alguns produtores afirmavam que o ideal seria que os cafezais ficassem no “limpo”, para não haver competição por água e nutrientes (Figura 6).

Figura 6. Área do cafezal implantado ainda sem o braquiária



Fonte: arquivo pessoal.

Antigamente, havia uso constante de enxadas, grades, rotativas, deixando o solo exposto ao sol e à erosão (Figura 6). Atualmente, a expressão “controle de mato” já não é tão usada entre os agricultores: hoje se pratica o “Manejo do Mato”, que se concentra em dois pilares: a) manter a linha do café sem plantas daninhas vivas, mas coberta por palhada; e b) a entrelinha sempre coberta com mato - quanto maior for o volume produzido, melhor.

A ideia é produzir mato na entrelinha para colocá-lo na linha do café formando um “colchão” de material vegetal morto. Com isso, a linha do café permanece sempre coberta por palhada e a entrelinha por plantas daninhas crescendo e sendo continuamente roçadas, repondo nutrientes anteriormente perdidos por erosão superficial no solo exposto. Este manejo nas entrelinhas há alguns anos era proibido - era conhecido como competidor de nutrientes e água com o cafeeiro. Em contrapartida, novas técnicas foram se aperfeiçoando e a utilização do mato na linha do café se torna algo preciso para melhorar a produção e primordial à sustentabilidade do meio ambiente explorado para a produção de café. Nesse estudo, foi plantada a gramínea braquiária (Figuras 4 e 5).

O mato ajuda na cobertura vegetal e a sua decomposição aumenta a disponibilidade de matéria orgânica. Será disponibilizada às plantas - processo conhecido como ciclagem de nutrientes. Tal processo é realizado por microrganismos no solo, alojamento de inimigos naturais que combatem as pragas e doenças prejudiciais ao cafeeiro, aumento da umidade da área, amortecimento da água da chuva evitando erosão do solo, favorecendo a infiltração de água no solo, conseqüentemente elevando os níveis do lençol freático e disponibilizando água à cultura.

Contudo, as técnicas deixam evidente que o mato não pode crescer espontaneamente: há que se faça o manejo adequado por meio de roçadas, evitando que cresça próximo à saia do cafeeiro - fato que favoreceria a competição do mato por água e nutrientes com o cafeeiro. Dessa forma, a linha do cafeeiro deve permanecer sempre coberta por palhada e, as entrelinhas, por “plantas espontâneas” - crescendo e sendo continuamente roçadas,

repondo nutrientes anteriormente perdidos por erosão superficial no solo exposto: agora são aproveitados pelo mato e devolvidos ao café em forma de matéria orgânica.

As palhadas têm o papel de inibir a crescimento das ervas daninhas, nas linhas do café, com o abafamento das sementes impedindo a germinação. O solo melhora a sua estrutura física, química e biológica, aumentando a porosidade, estruturação e fertilidade, aumenta a retenção de água e a microbiota do solo. Com o manejo do mato nas linhas, há redução da temperatura do solo - quando o solo está exposto ao sol, pode atingir temperaturas que variam de 65° a 75°C, ocorrendo a morte das radículas, que são as responsáveis pela absorção nutrientes; em solos cobertos, a temperatura fica em torno de 40° a 45°C (NASCIMENTO *et al.*, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2019).

Solos cobertos diminuem as perdas causadas por erosão, aumenta o armazenamento de água no solo e promove a ciclagem de nutrientes. De modo geral, seja qual for o manejo agrícola que seja aplicado, desde que haja critérios, favorece a cultura. É necessário sempre buscar o equilíbrio entre produção e preservação ambiental: ambos manter-se-ão, sustentáveis.

No entanto, historicamente, a técnica do manejo do mato não era permitida, pois era tido como competição para as plantas de café, em relação a nutrientes e água. Nos dias atuais, desde que o manejo mantenha a saia do cafeeiro sem mato, para evitar a competição natural, deve-se manter mato na área (COSTA, 1995; NASCIMENTO *et al.*, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2019).

Na produção ecológica, não é permitido a utilização de defensivos agrícolas, visto que ele é inadequado para o organismo humano por sua toxicidade: pode provocar doenças crônicas - tanto no produtor, quanto no consumidor (FERRÃO *et al.*, 2010; NASCIMENTO *et al.*, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2019).

CONCLUSÕES

Considerando que a degradação ambiental é cada vez mais comum no meio rural, o desenvolvimento de técnicas e métodos de recuperação de áreas degradadas deve ser estimulado. Na medida em que o homem adquire conhecimento e consciência de que a conservação do solo é essencial para os agrossistemas, passa a praticá-las rotineiramente e dar mais valor aos recursos naturais. Os procedimentos de recuperação, conservação e manejo garantem maior qualidade das futuras safras, garantindo aumento de produção via ganhos de produtividade, além da maior rentabilidade ao produtor.

Nesse trabalho, as práticas conservacionistas aplicadas na renovação e na recuperação da cultura cafeeira do município de Conceição do Castelo, foram de extrema importância. Os resultados benéficos já se mostram presentes - visual e financeiramente. Ainda: a

área funcionará como Unidade Demonstrativa: fundamental para conscientização e motivação do produtor rural.

Considerando que se trata de uma cultura exigente em nutrição, tais procedimentos vêm contribuindo de forma significativa para a redução e a dependência de aquisição de recursos alóctones ao agroecossistema pelo produtor: reduzindo o custo de produção; aumentando sua rentabilidade; e gerando, como externalidade positiva, a sustentabilidade socioambiental.

■ REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10703:1989 – Degradação do solo**. Rio De Janeiro, 1989.
2. BARRETO, P.; SARTORI, M. Levantamento de áreas agrícolas degradadas no estado do espírito santo. **Governo do Espírito Santo**, Espírito Santo, p. 3-12, 2012.
3. BRSCAN, I. M. **Animação mostra, passo a passo, como realizar um terraceamento com curva de nível**. Brasília: Portal Embrapa, 19 abr. 2016. Disponível em: Acesso em: 07 out. 2019.
4. CAMPOS, S. DE A.; LANA, R. DE P.; GALVÃO, J. C. C.; COELHO, S. P.; TROGELLO, E.; TAVARES, V. B.; SOUZA, M. N.; VELOSO, C. M. Uso de cama aviária na produção de milho e qualidade da silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.16, p. 373-387, 2018.
5. CHAVES, J. C. D.; VIEIRA, M. J.; RUFINO, R. L. Adubação verde em lavoura cafeeira. Londrina; **IAPAR**, 1980. 6 p. (IAPAR. Informe de pesquisa, 24).
6. CONCEIÇÃO, M. A. F. Critérios para instalação de quebra-ventos. *In*: Embrapa Uva e Vinho - **Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 1996.
7. COSTA, E. B. DA. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: Seag, 1995. 163 p.
8. CRUCIANI, D. E. **A drenagem na agricultura**. 4^a ed. São Paulo: Nobel, 1987. 337p.
9. DONAGEMA, G. K. **Manual de métodos de análise de solos**. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 2011. 230p.
10. DE MUNER, L. H. *et al.* **Cafeicultura Sustentável do Conilon**, 2015.
11. DUTRA, G. J. A. **A relação socioambiental do Alegre-microrregião do Caparaó-ES a partir do século XIX e no projeto Plantadores de Água (2013-2015): uma análise no âmbito da história ambiental**. Alegre, 2019. 119 p. Dissertação. (Mestrado Profissional em Agroecologia) - Instituto Federal do Espírito Santo. Alegre, 2019.
12. EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo/Rio de Janeiro. **Práticas de conservação de solos**. Rio de Janeiro, 1980. 85p. (EMBRAPA-SNLCS. Série Miscelânea).
13. EMBRAPA. Adubação verde. Seropédica. **Embrapa Agrobiologia**. 2011.

14. ESPINOSO, S. Q.; ROCHA, R. S.; OLIVEIRA, L. A.; PEREIRA, E. S.; SOUZA, M. N.; FREITAS, I. L. DE J. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de cultivo de café localizadas no sul do estado do Espírito Santo. **REVISTA UNIVAP**, v.22, p. 320-329, 2016.
15. FERRÃO, R. G. *et al.* **Café conilon**: técnicas de produção com variedades melhoradas. 4. ed. revisada e ampliada. Vitória, ES: Incaper, 2012. (Incaper: Circular Técnica, 03-I) 74 p.
16. FERNANDES, M. F. *et al.* Fitomassa de adubos verdes e controle de planta daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p.1593-1600, 1999.
17. FRANÇA, F. M. C.; OLIVEIRA, J. B. Quebra-ventos na propriedade agrícola. **Cartilhas temáticas** - tecnologias e práticas hidroambientais para convivência com o Semi-árido, Fortaleza, CE, 2010, 21p.
18. GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.
19. GONCALVES, D. C.; CRESPO, A. M.; FERREIRA, C. C.; CARRICO, I. G. H.; SOUZA, M. N.; RIBEIRO, W. R. A agroecologia como ferramenta ao fortalecimento da agricultura familiar. **REVISTA UNIVAP**, v.1, p. 342-357, 2019.
20. GRIEBELER, N. P. *et al.* Modelo para o dimensionamento e a locação de sistemas de terraceamento em nível. **Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 3, p. 696-704, 2005.
21. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário**, Rio de Janeiro, v. 7, p.1-108, 2017.
22. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. **Cultura de Café no Brasil**, Manual de recomendações. 5ª ed., Rio de Janeiro, 1985. 580p.
23. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração**. Brasília: IBAMA, 1990. 96p.
24. MACHADO, V. A. Modernização da Agricultura e a Produção do Bicomcombustível como Energia Alternativa: uma reflexão crítica. **Tékhnē e Lógos**, Botucatu, v. 1, n. 2, p. 1-22, 2010.
25. MARTINS, M. C.; SOUZA, M. N. Uma análise das variáveis do desenvolvimento rural sustentável no uso da Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) em municípios da Zona da Mata de Minas Gerais. Multifuncionalidades sustentáveis no campo. **Agricultura, pecuária e florestas**, v. 5, p. 10-15, 2013.
26. MINTER/IBAMA. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração**: técnicas de revegetação. Brasília: IBAMA, 1990.
27. NASCIMENTO, M. R; SANTOS, P. R.; COELHO, F. C.; JAEGGI, M. E. P. C.; KLEYTON, D. S.; SOUZA, M. N. Biometric analysis in maize genotypes suitable for baby corn production in organic farming system. **HORTICULTURA BRASILEIRA**, v.36, p.419-425, 2018.
28. OLIVEIRA, C. D. de. Quebra-vento em lavouras de café. **Revista Cafeicultura**. 2009. Disponível em: <https://revista.cafeicultura.com.br/?mat=20151> Acesso em: 08 nov. 2019.
29. PELISSARI, S. A.; PERINI, J. L.; MIRANDA, M. A. Caixas coletoras de água das chuvas. **Jornal da Coabriel**, Ano XI, n.115, p. 8, out. 1997.

30. PEREIRA, I. M.; JAEGGI, M. E. P. C.; ROCHA, R. S.; ENTRINGER, G. C.; CRUZ, D. P.; LIMA, W. L.; SOUZA, M. N.; GRAVINA, G. A.; OLIVEIRA, T. R. A.; SANTANNA, C. Q. S. S. Morphological characterization of strains of bean pod promising south capixaba. **American International Journal of Agricultural Studies**, v.3, n.127, p.14-18, 2020.
31. PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. 18^a ed. São Paulo: Nobel, 2006.
32. PRUSKI, F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa: ED. UFV, 2009. 279p.
33. RESCK, D. V. S. **A conservação da água via terraceamento em sistemas de plantio direto e convencional no cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 8p (Embrapa Cerrados. Circular técnica, 22).
34. SALEMI, L. F. **Plantio em nível**: a medida básica de conservação do solo. Disponível em: <http://www.webartigos.com>. Acesso em: 10 out. 2019.
35. SAMPAIO, E. V. de S. B.; ARAÚJO, M. S. B.; SAMPAIO, Y. S. B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no Nordeste do Brasil. **Revista de Geografia**, Recife, v. 22, n. 1, p. 93-113, 2005.
36. SANTILLI, J.; BUSTAMANTE, P. G.; BARBIERI, R. L. Agrobiodiversidade. **Coleção Transição agroecológica**, n. 2. Brasília: Embrapa, 2015. 308 p.
37. SARTORI, R. A. Guia prático para elaboração de projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) em APP. In: Programa de Qualificação e Gestão Ambiental, **Nota Técnica n. 01/2014**, Rio de Janeiro, 2014, p. 2.
38. SEAG. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba: novo PEDEAG 2007- 2025/** Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca – Vitória: SEAG, p. 284. 2008.
39. SOUZA, M. N. **Degradação Antrópica e Procedimentos de Recuperação Ambiental**. Balti, Moldova, Europe: Novas Edições Acadêmicas, 2018, v.1000. 376p.
40. SOUZA, M. N.; MANTOVANI, E. C.; SILVA JUNIOR, A. G.; GRIFFITH, J. J.; DELGADO, R. C. Dinâmica de sistemas e modelagem dos recursos hídricos da bacia do rio Preto com o uso do programa STELLA. **Engenharia na Agricultura**, v.17, n. 43, p.346-353, 2010b.
41. SOUZA, M. N.; MANTOVANI, E. C.; ORELLANA GONZÁLEZ, A. M. G.; SANCHEZ ROMAN, R. M.; SOUZA, M. A. A. Dinâmica de sistemas e a modelagem com o uso do programa STELLA dos recursos hídricos da bacia do rio Preto, afluente do rio Paracatu. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.1, n. 1, p.16-42, 2010a.
42. SOUZA, M. N.; MANTOVANI, E. C.; ORELLANA GONZÁLEZ, A. M. G.; SANCHEZ ROMAN, R. M.; SOUZA, M. A. A. S. Dynamic systems and the modeling with the use STELLA. **ACADEMIC JOURNALS DATABASE**, v.4, p.23-37, 2014.
43. SOUZA, I. I. DE M.; ARAÚJO, E. DA S.; JAEGGI, M. E. P. C.; SIMÃO, J. B. P.; ROUWS, J. R. C.; SOUZA, M. N. Effect of afforestation of arabica coffee on the physical and sensorial quality of the bean. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 42, n. 7, p. 133-143, 2020.
44. VENTURA, J. A. *et al.* Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro conilon. In: FERRÃO, R. G. *et al.* (Eds). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 450-497. 2007.

45. WADT, P. G. S. **Construção de terraços para controle da erosão pluvial no estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2004. 44 p. (Embrapa acre. Documentos, 85).
46. ZACARIAS, A. J.; SOUZA, M. N. Recuperação de área degradada de monocultura intensiva no estado do Espírito Santo. **REVISTA UNIVAP**, v.1, n. 87, p.234-242, 2019.

“

Influência da borra de café fresca na germinação de sementes de rúcula como alternativa de fertilizante na agricultura urbana

▮ Luciano **Majolo**
UEPB

▮ Deibson Teixeira da **Costa**
UEPB

▮ Camila Firmino de **Azevedo**
UEPB

RESUMO

O uso da borra de café fresca como fertilizante em experiências de agricultura urbana já é uma prática conhecida. Dessa forma, o presente trabalho analisou sua aplicação como substrato na germinação de sementes de rúcula. Estas foram semeadas em bandejas contendo 0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25% de borra de café no substrato. Ao final do teste de emergência, foram analisadas a porcentagem e primeira contagem de emergência, comprimento e massas fresca e seca das plântulas. Verificou-se uma variação decrescente para todas as características avaliadas em relação às porcentagens de borra de café contidas nos substratos, o que indicou um resultado negativo na sua utilização para os fins propostos. A borra de café fresca aplicada diretamente no substrato como fertilizante mostrou-se ineficiente para rúcula nas quantidades testadas, sugerindo assim a necessidade de pesquisas com outras concentrações e com outras espécies importantes para a agricultura urbana.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Agroecologia, Reciclagem, *Eruca Sativa* L.

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a sustentabilidade das formas de produção e consumo dos alimentos aponta para um caminho onde a ética na relação entre homem e natureza deve estar em evidência (CAPORAL & AZEVEDO, 2011). A agroecologia surge assim como um paradigma de produção agrônômica que fornece os princípios ecológicos básicos para estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, sendo culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis (ALTIERI, 2012).

Dentre as diversas perspectivas e modelos agroecológicos de produção, a agricultura urbana compreende o exercício de diversas atividades relacionadas à produção de alimentos e conservação dos recursos naturais dentro dos centros urbanos, surgindo como estratégia efetiva de fornecimento de alimentos, de geração de empregos, além de contribuir para a segurança alimentar e melhoria da nutrição dos habitantes das cidades (MACHADO & MACHADO, 2002). A reciclagem de rejeitos domésticos pode parecer insignificante frente aos atuais quadros de degradação ambiental promovidos pela sociedade, mas quando observados sob uma perspectiva de educação e conscientização ambiental, sua importância se sobressai pela eficiência deste processo (CHIERRITO-ARRUDA *et al.*, 2018). A utilização da borra de café na jardinagem e em hortas urbanas já é conhecida como uma prática empírica, no entanto sua eficiência muitas vezes é duvidosa e não embasada cientificamente, podendo resultar em um uso inadequado que comprometa o desenvolvimento das plantas. Alguns autores têm apontado o potencial da sua utilização como fertilizante na agricultura, principalmente pela sua riqueza tanto em macro como em micronutrientes e compostos bioativos (MUSSATO *et al.*, 2011; GONÇALVES, 2015; BRAVO *et al.*, 2012; KASONGO *et al.*, 2011), sendo seu uso indicado em quantidades e condições específicas (FERREIRA, 2011; CRUZ 2015; KIEHL, 2010). Mesmo assim, muitas das espécies usualmente cultivadas em jardins ou quintais urbanos produtivos ainda não passaram por experimentos padronizados com o objetivo de testar o uso da borra de café fresca no seu cultivo.

A rúcula (*Eruca sativa* L.) é uma planta herbácea, de ciclo anual pertencente à família Brassicaceae, rica em vitaminas A, C e sais minerais, com alta porcentagem e velocidade de germinação, possuindo potencial promissor em experiências de horticultura urbana (HIRATA *et al.*, 2010). Dessa forma, o presente trabalho buscou avaliar a eficiência da utilização da borra de café fresca como fertilizante na germinação de sementes de rúcula.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em ambiente protegido pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais do Campus II da UEPB, em Lagoa Seca – PB, com duração de 14 dias, em abril de 2019. As sementes de *E. Sativa* foram adquiridas da marca Bionatur como forma de apoio à produção de sementes agroecológicas. Estas foram tomadas ao acaso e semeadas em bandejas plásticas previamente higienizadas com álcool a 70%. O substrato escolhido foi a areia seca e padronizada em peneira de orifícios de 0,8mm de malha, acrescida de diferentes porcentagens de borra de café. Foram determinados 6 tratamentos com 4 repetições, representados por diferentes quantidades de borra de café no substrato, na seguinte ordem: Tratamento 1 (T1): 0%; Tratamento 2 (T2): 5%; Tratamento 3 (T3): 10%; Tratamento 4 (T4): 15%; Tratamento 5 (T5): 20%; e Tratamento 6 (T6): 25%. As sementes foram semeadas a uma profundidade de aproximadamente 0,5 cm, na quantidade de 25 por repetição, totalizando 100 sementes por tratamento (BRASIL, 2009). Manteve-se volume constante de água em cada bandeja por meio de irrigações diárias, a fim de se evitar variações de umidade no substrato entre as repetições.

Para obtenção dos resultados foram avaliadas as seguintes características, de acordo com as Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009) e como descritos a seguir. Porcentagem de emergência (PE) (%): calculada mediante contagem do número total de plântulas emersas até o oitavo dia do teste (sementes germinadas com a parte aérea emergida do solo), comparando-se com o número de sementes semeadas. Primeira contagem de emergência (PCE) (%): calculada mediante contagem das plântulas emersas 5 dias após a semeadura. Comprimento de plântulas (CP) (cm/plântula): no final do teste as plântulas de cada repetição foram medidas com régua graduada em centímetros da raiz até a parte aérea, para avaliação do comprimento. Massa fresca de plântulas (MFP) (g/plântula): calculada mediante pesagem das plântulas de cada repetição em balança analítica com 0,001 g de precisão. Massa seca de plântulas (MSP) (g/plântula): as plântulas de cada repetição foram levadas à estufa a 65°C até o peso ficar constante e, posteriormente, pesadas em balança analítica com 0,001 g de precisão. Os resultados das variáveis foram submetidos à análise de variância (ANOVA) através do programa Sisvar 5.7 e as médias testadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para PE das plântulas de *E. sativa* em substrato contendo diferentes porcentagens de borra de café fresca indicam que houve uma variação de 92% a 73% entre os tratamentos, percebendo-se uma diferença significativa apenas entre os

tratamentos T3 e T6, quando utilizou-se 10% e 25% de borra de café no substrato, respectivamente (Tabela 1). Quanto às variáveis PCE, CP, MFP, MSP, verificou-se que o substrato T1 proporcionou os maiores resultados, observando-se uma variação decrescente para PCE e CP na medida em que aumentou-se a porcentagem de borra de café presente nos substratos e que para MFP e MSP os resultados de T2, T3, T4, T5 e T6 não diferiram significativamente entre si (Tabela 1). Para o vigor, avaliado pela PCE, os dados obtidos em T1 (83%) não diferiram estatisticamente dos resultados observados quando as sementes foram submetidas ao substrato com 5% e 10% de borra de café (79% e 76% de emergência, respectivamente).

Tabela 1. Porcentagem de emergência (PE), primeira contagem de emergência (PCE), comprimento das plântulas (CP), massa fresca das plântulas (MFP) e massa seca das plântulas (MSP), para sementes de rúcula submetidas a diferentes porcentagens de borra de café (BC) no substrato.

Substratos	PE (%)	PCE (%)	CP (cm)	MFP (g)	MSP (g)
T1 – 00% de BC	89 ab	83 a	19,8000 a	0,0975 a	0,010725 a
T2 – 05% de BC	89 ab	79 ab	14,4574 b	0,0475 b	0,004775 b
T3 – 10% de BC	92 a	76 ab	14,5175 b	0,0475 b	0,005100 b
T4 – 15% de BC	91 ab	54 bc	8,4225 c	0,0450 b	0,004525 b
T5 – 20% de BC	88 ab	46 c	6,9150 c	0,0350 b	0,003825 b
T6 – 25% de BC	73 b	37 c	7,5925 c	0,0325 b	0,003650 b
CV%	9,21	17,58	18,02	18,20	16,29

Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cruz (2015) para o crescimento de alface, cenoura e espinafre, possivelmente devido a uma inibição da mineralização de nitrogênio e fósforo para as plantas devido à presença de cafeína. Outros autores também analisaram o efeito da borra de café fresca na nutrição de plantas de alface e verificaram redução progressiva dos nutrientes minerais proporcional ao aumento das quantidades de borra de café, provavelmente induzida pelos resíduos bioativos presentes (SOUZA *et al.*, 2006; FERREIRA, 2011; CRUZ *et al.*, 2014).

Ferreira (2011) constatou que a borra de café fresca deve ser aplicada em doses baixas (2,5% ou 5%, v/v), observando em concentrações iguais ou superiores a 20%, a indução a binucleação das células meristemáticas radiculares e a redução do número de feixes vasculares do xilema, condicionando a absorção dos componentes minerais do substrato. O autor observou ainda que em tratamentos utilizando borra de café compostada, os substratos apresentaram teores de nutrientes minerais superiores comparativamente aos tratamentos com borra de café fresca, melhorando significativamente o crescimento das plantas de alface em altura e produção de biomassa. Segundo Kiehl (2010), a borra de café fresca não deve ser usada diretamente como fertilizante orgânico, pelos seus efeitos danosos às plantas, porém, uma vez compostada ela se transforma em um excelente adubo orgânico.

O efeito negativo da utilização da borra de café fresca na emergência de plântulas de rúcula parece estar ligado diretamente a uma lenta mineralização dos nutrientes disponíveis para as plantas, sendo observado por Dantas (2011) que, quando compostada, torna essa capacidade de liberação de nutrientes mineralizados mais eficiente, garantindo a demanda nutricional da cultura.

CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que a borra de café fresca aplicada diretamente como substrato na germinação de sementes de rúcula (*E. sativa*) não foi positiva para o desenvolvimento das plântulas, não sendo recomendado o seu uso como fertilizante. Julgou-se necessária a realização de novas pesquisas para determinar se esses efeitos se repetem após o processo de compostagem, em casos de aplicação em plantas adultas e com outras espécies pertinentes para a agricultura urbana.

■ REFERÊNCIAS

1. ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3 ed. rev. ampl. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
3. BRAVO J. *et al.* Evaluation of 10 spent coffee obtained from the most common coffeemakers as a source of hydrophilic bioactive compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, n. 51, p. 12565–12573, 2012.
4. CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. de (orgs.). **Princípios e perspectivas da Agroecologia**. 1 ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. 192 p.
5. CHIERRITO-ARRUDA, E. *et al.* Comportamento pró-ambiental e reciclagem: revisão de literatura e apontamentos para as políticas públicas. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 21, 2018.
6. CRUZ, S. A. F. **Avaliação do potencial da borra de café fresca na mineralização do nitrogênio e do fósforo e em culturas hortícolas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa 2015.
7. CRUZ, R. *et al.* Improvement of vegetables elemental quality by espresso coffee residues. **Food Chemistry**, v. 148, p. 294-299, 2014.
8. DANTAS, A. M. **Materiais Orgânicos e Produção de Alface Americana**. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia) Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2011.

9. FERREIRA, A. B. **Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança, 2011.
10. GONÇALVES, M. S. **Gestão de Resíduos Orgânicos**. 1 ed. Porto: Editora SPI, Sociedade Portuguesa de Inovação, 2005. 67 p.
11. HIRATA, A. C. S.; GOLLA, A. R.; HESPANHOL, R. A. de M. Caracterização da horticultura como uma estratégia de agricultura urbana em Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**. Instituto de Economia Agrícola. São Paulo, v. 40, n. 1, jan. 2010.
12. KASONGO, R. K. *et al.* Coffee waste as an alternative fertilizer with soil improving properties for sandy soils in humid tropical environments. **Soil use and Management**, v. 27, n. 1, p. 94–102, 2011.
13. KIEHL, E. J. **Novos fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2010. 238 p.
14. MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. de T. **Agricultura urbana**. Documentos, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, n. 48, jun. 2002. 25 p.
15. MUSSATTO, S. I. *et al.* Production, Composition, and Application of Coffee and Its Industrial Residues. **Food and Bioprocess Technology**. v. 4, n. 5, p. 661, 2011.
16. SOUZA, L. M. *et al.* **Conteúdo de macronutrientes e respostas agrônômicas de alface cultivada em ambiente protegido sob adubação orgânica**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 1, n. 1, p. 411-414, nov. 2006.

“ Diversidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Muriaé, Minas Gerais, Brasil

- | Beatriz Gonçalves **Brasileiro**
IF SUDESTE MG
- | Viviane Modesto **Arruda**
IF SUDESTE MG
- | Juliana Sena **Calixto**
IF SUDESTE MG
- | Edivania Maria Gourete **Duarte**
IF SUDESTE MG
- | Micheli Aparecida de **Oliveira**
IF SUDESTE MG

RESUMO

O consumo das plantas alimentícias não convencionais (PANCs) pode ser estratégia para manter a diversificação alimentar e, se realizado de maneira sustentável, pode ser considerado uma forma de utilização com baixo impacto na agricultura, associada à conservação ambiental. O objetivo desta pesquisa foi levantar o conhecimento sobre as PANCs, em comunidades rurais no município de Muriaé, MG, além de identificar e registrar a diversidade e as formas de uso destas espécies. O trabalho envolveu a aplicação de questionários semi estruturados utilizados como roteiro nas conversas com os moradores das comunidades, visando obter as informações referentes às espécies conhecidas e/ou consumidas. Este procedimento, conhecido por “turnê guiada” foi utilizado visando evitar erros na identificação, advindos dos nomes populares repetidos de algumas plantas. A pesquisa foi realizada em duas comunidades denominadas Ancorado e Macuco, onde foram entrevistados 30 informantes em cada comunidade. Foram citadas 36 espécies, pertencentes a diferentes famílias botânicas, e os resultados mostraram que a utilização das plantas alimentícias não convencionais vem da tradição familiar, característica fortemente marcada nas duas comunidades estudadas, sendo a manutenção destas espécies feita no próprio quintal da família. As principais espécies citadas foram: Taioba (*Xanthosoma taioba*), Serralha (*Sonchus oleraceus*), Capiçova (*Erechtites hieraciifolius*), Almeirão roxo (*Lactuca canadensis*), Cará (*Discorea dodecaneura*), Caruru (*Amaranthus deflexus*), Bageca (*Lablab purpurea*), Orapronóbis (*Pereskia aculeata*), Peixinho (*Stachys byzantina*) e Jurubeba (*Solanum paniculatum*).

Palavras-chave: PANCs, Comunidades Rurais, Soberania Alimentar.

INTRODUÇÃO

As hortaliças possuem uma enorme importância no fornecimento de vitaminas, sais minerais e fibras. Muitas delas são ainda excelente fonte de carboidratos e de proteínas. Porém, o consumo de hortaliças frescas tem diminuído não somente nas áreas urbanas, mas também em regiões rurais, independentemente das classes sociais. Isso é uma consequência do crescente uso de alimentos industrializados, gerando grandes mudanças no hábito alimentar dos brasileiros, o que causou a redução do consumo de alimentos locais e regionais, e logo a perda histórica de referências culturais (MAPA, 2010).

Segundo Kinupp (2007), além de apostar numa transição para uma agricultura ecológica, as plantas alimentícias não convencionais - PANC's, podem constituir um elemento importante para a solução desses problemas, pois não precisam de um cultivo exaustivo, nem do emprego de agrotóxicos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, visto que estas espécies estão perfeitamente adaptadas ao meio onde ocorrem.

Esse potencial ainda desconhecido exige a realização de pesquisas, e pode se tornar ferramenta importante no estabelecimento de sistemas de produção em bases sustentáveis, uma vez que esses recursos ainda são consumidos por parte da população rural e estão adaptados às condições edafoclimáticas de muitas regiões (BRASIL, 2010).

O Brasil possui a maior diversidade de plantas do mundo. Os levantamentos mais recentes apontam em torno de 32.797 diferentes espécies de angiospermas (plantas com flores e frutos) coabitando os nossos limites geográficos. Somente no Rio Grande do Sul, mais de 4,5 mil angiospermas são conhecidas (FIORAVANTI, 2016). Outras publicações apontam que, em média, cerca de 10% do total de espécies de um bioma seria de plantas alimentícias (DÍAZ-BETANCOURT, 1999).

Embora a nossa flora seja a mais diversa do mundo, atualmente, apenas 15 espécies de plantas são responsáveis por mais de 90% da energia alimentar que a população mundial obtém, sendo que, dessas, apenas três delas (arroz, milho e trigo) representam dois terços do total e apenas duas são consideradas nativas do Brasil (amendoim e mandioca) (FAO, 2005).

De acordo com Kunkel (1994) as plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes que podem ser utilizadas na alimentação humana, sendo raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, colmos, talos, folhas, brotos, flores, frutos, sementes, látex, resinas e gomas que são usadas na produção de óleos e gorduras comestíveis. Também são incluídas nessa categoria as especiarias, as plantas com potencial condimentar, plantas usadas na substituição do sal, edulcorantes, fabricação de bebidas, amaciantes de carnes, tonificantes e infusões.

Existem diversas plantas chamadas daninhas, pragas ou invasoras que são espécies com importância econômica e ecológica. Muitas dessas espécies são potencialmente

alimentícias, sendo suas raízes, caules, folhas, flores, frutos ou sementes utilizadas para este fim (KINUPP et al., 2007; RAPOPORT et al., 2003; AZURDIA; PAREJA, 1987).

O controle dos sistemas agroalimentares por corporações transnacionais tem levado a uma progressiva padronização das dietas e, conseqüentemente, ao negligenciamento e abandono de uma enorme diversidade de plantas alimentícias não convencionais (PANCs) essenciais para a soberania e a segurança alimentar e nutricional dos povos (BARREIRA et al., 2015). Entretanto, o consumo das PANCs pode ser estratégia para manter a diversificação alimentar, entretanto, muitas dessas plantas, embora disponíveis a baixo custo, ainda são desconhecidas e subutilizadas por uma parcela significativa da população (KINUPP, 2007; LUIZZA et al., 2013). As PANCs estão presentes em determinadas comunidades ou regiões, onde ainda exercem influência na alimentação de populações tradicionais, porém passaram a ter expressão econômica e social reduzidas, perdendo espaço para outros produtos (BRASIL, 2010). O conhecimento acumulado por estas comunidades sobre essas espécies pode promover o resgate da cultura alimentar, além de novas receitas saborosas e saudáveis, o que incentiva os grupos de agricultores e produtores a reintegrar o ser humano à natureza.

No Brasil, diversas PANCs são utilizadas para consumo alimentar de muitas famílias, sendo as mesmas consumidas *in natura*, refogadas, em formas de doces, cocadas, dentre outros; porém, ainda são poucos os estudos sobre o uso destas plantas (CREPALDI et al., 2001; ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002; KINUPP; BARROS, 2008; MIRANDA; HANAZAKI, 2008; NASCIMENTO et al., 2013).

A utilização das PANCs é parte da cultura, identidade e práticas agrícolas em muitas regiões do planeta (VOGGESESSER et al., 2013). O fato de muitas dessas plantas estarem em áreas manejadas por agricultores torna-se estratégia fundamental para o fortalecimento da soberania alimentar de muitas famílias e representa alternativa de subsistência para comunidades rurais, contribuindo com a economia local e regional (NESBITT et al., 2010). Além do mais, o consumo das PANCs pode ser estratégia para manter a diversificação alimentar, estimulando a manutenção da floresta. Se realizado de maneira sustentável, pode ser considerada uma forma de utilização com baixo impacto na agricultura, associada à conservação ambiental (KINUPP, 2007).

OBJETIVO

Registrar o conhecimento sobre as plantas alimentícias não convencionais em comunidades rurais no município de Muriaé, MG bem como levantar e identificar as formas de uso das PANCs.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado nas comunidades rurais do Ancorado e Macuco, localizadas no município de Muriaé, Minas Gerais, Brasil, situado no domínio morfoclimático da Mata Atlântica.

O trabalho envolveu a aplicação de questionários semi-estruturados, utilizados como roteiro nas conversas com os moradores da comunidade, visando obter as informações referentes às espécies conhecidas e /ou consumidas e suas formas de uso. A escolha dos informantes seguiu a técnica de rede, conhecida na antropologia como “*Network*” e nas ciências sociais, como amostragem não probabilística, definida como “Amostragem Bola de Neve” (“*snow ball*”). Nesta metodologia a inclusão progressiva ocorre a partir do primeiro informante que tem conhecimento sobre as PANCs. Após a entrevista, o informante indica uma nova pessoa, também conhecedora das plantas, então o processo é repetido a partir dos novos incluídos, formando a rede (ALBUQUERQUE, 2010, BALDIM e MUNHOZ, 2011).

A coleta do material botânico foi realizada, sempre que possível, no momento das entrevistas e em visitas posteriores. Este procedimento, conhecido por “turnê guiada”, foi utilizado visando evitar erros na identificação, advindos dos nomes populares repetidos para algumas plantas (Albuquerque; Lucena, 2004). Além do informante citar a espécie, o mesmo, sempre que possível, apontava a planta “*in loco*”, conforme sugere Albuquerque (2010).

As espécies levantadas foram listadas pela família, nome científico e nomes populares. As formas de uso foram registradas de acordo com as informações dos entrevistados.

A identificação botânica foi feita com apoio da literatura (KINUPP; LORENZI, 2015; LORENZI, 2006; LORENZI; SOUZA, 2008). As citações vernaculares foram adaptadas e classificadas para a nomenclatura científica, sempre que possível, em nível de espécie utilizando-se as bibliografias especializadas. O sistema de classificação utilizado foi o APG III (2009) e os nomes científicos foram conferidos no *site* TROPICOSO, do Missouri Botanical Garden (TROPICOS 2012).

RESULTADOS

Foram entrevistados 30 informantes em cada comunidade. A caracterização do grupo estudado é apresentada na Figuras 1(Gênero), Figura 2 (Faixa etária), Figura 3 (Escolaridade) e Figura 4 (Ocupação).

FIGURA 1. Distribuição percentual do gênero entre os grupos estudados nas localidades de Macuco e Ancorado, Muriaé, MG.

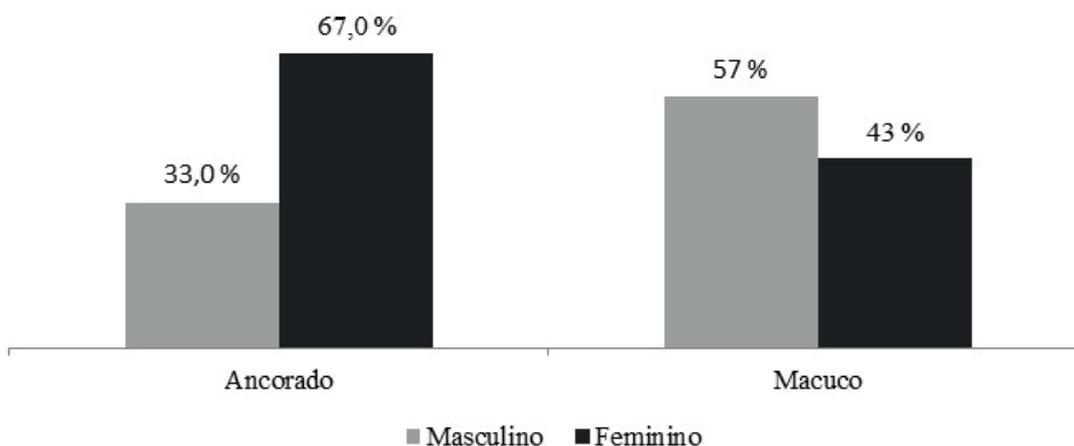


FIGURA 2. Faixa etária dos grupos estudados nas localidades de Macuco e Ancorado, Muriaé, MG.

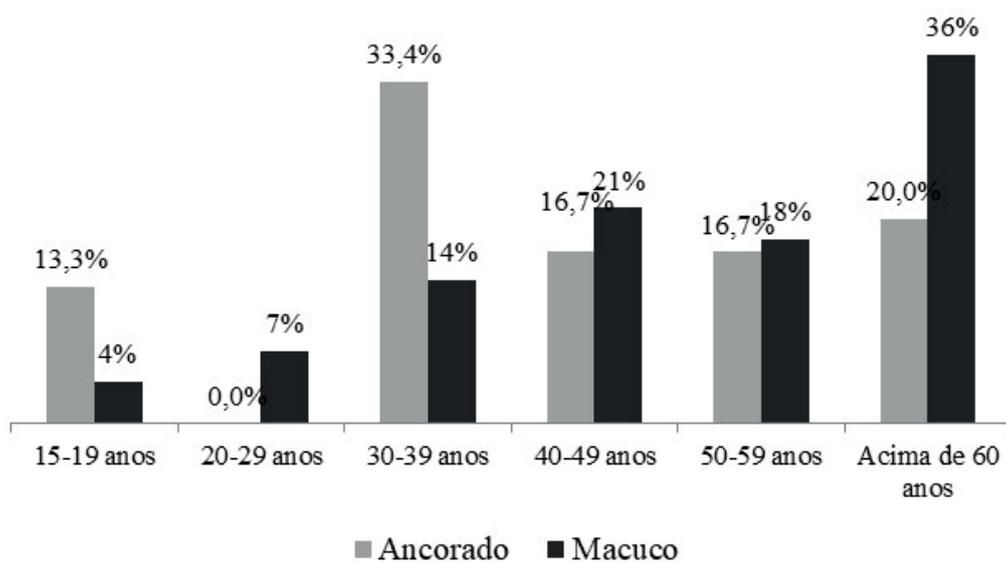


FIGURA 3. Distribuição percentual da escolaridade nos grupos estudados nas localidades de Macuco e Ancorado.

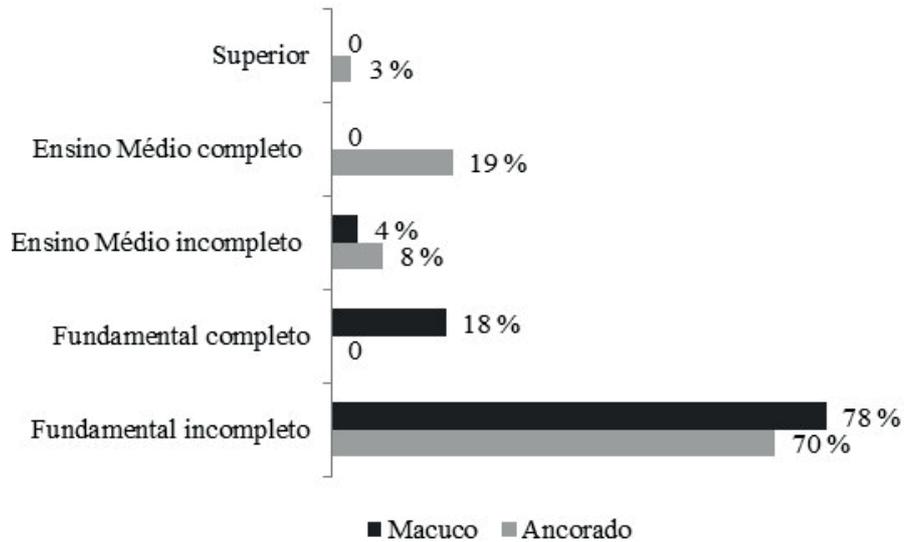
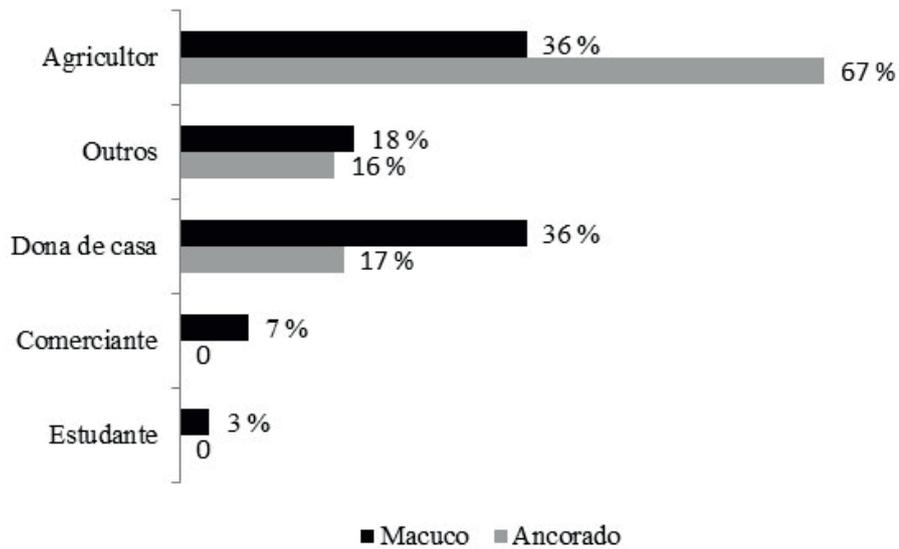


FIGURA 4. Distribuição percentual da ocupação nos grupos estudados nas localidades de Macuco e Ancorado.



A Figura 5 mostra a origem do conhecimento adquirido pelos participantes da pesquisa e a Figura 6 apresenta o local de obtenção ou manutenção das plantas citadas.

FIGURA 5. Origem do conhecimento adquirido nos grupos estudados nas localidades de Macuco e Ancorado.

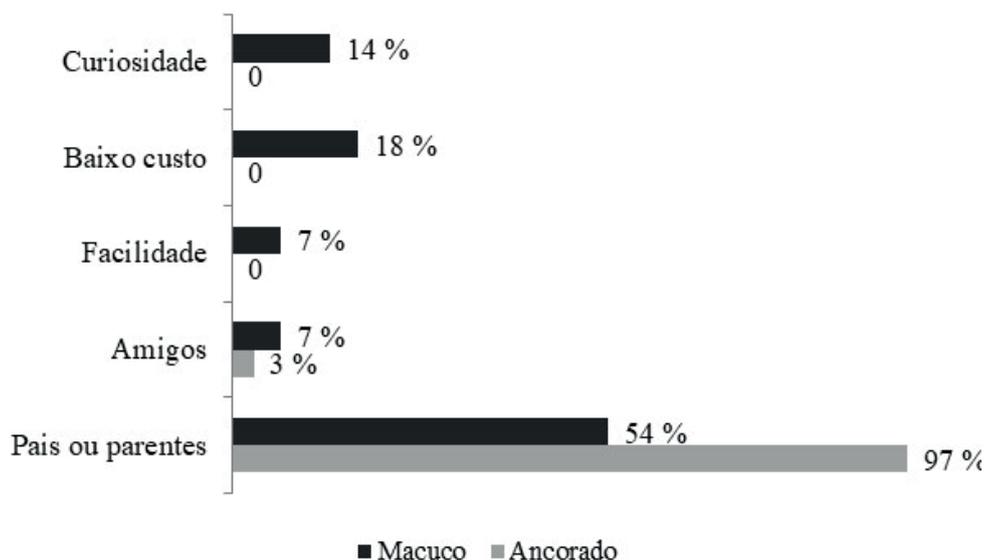
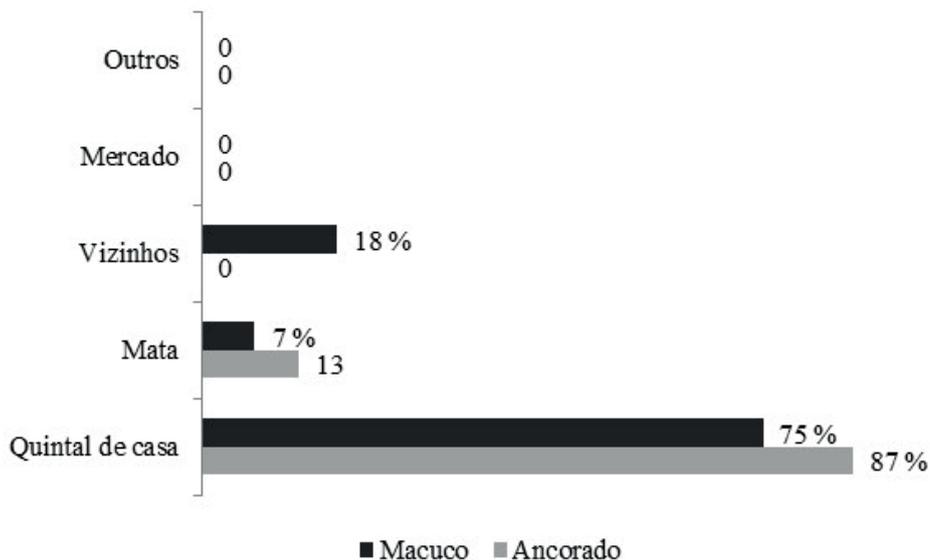


FIGURA 6. Forma de obtenção das PANCs nos grupos estudados nas localidades de Macuco e Ancorado.



As espécies citadas, pelo grupo estudado, encontram-se na Tabela 1, e a Figura 7 apresenta as espécies mais citadas.

TABELA 1. Plantas alimentícias citadas pelos moradores das comunidades do Ancorado e Macuco, Muriaé, MG.

Nome popular	Nome científico	Família	Parte usada	Modo de preparo
Abóbora	<i>Curcubita sp</i>	Curcubitaceae	broto	refogada
Agrião	<i>Nasturtium officinale</i> .	Brassicaceae	folha	refogada
Almeirão	<i>Chicorium intybus</i>	Asteraceae	folha	refogada
Açafrão	<i>Curcuma longa</i>	Zingiberaceae	rizoma	com arroz
Bageca	<i>Lablab purpurea</i>	Fabaceae	vagem	refogada
Bambú	<i>Bambusa sp</i>	Poaceae	broto	cozido
Bananeira	<i>Musa sp</i>	Musaceae	umbigo	cozido
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	broto, folha	refogada
Beterraba	<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	folha, talo	refogada
Borragem	<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae	folha	empanada

Nome popular	Nome científico	Família	Parte usada	Modo de preparo
Capiçova	<i>Erechtites valerianifolius</i>	Asteraceae	folha	refogada
Cará	<i>Dioscorea trifida</i>	Dioscoreáceae	fruto	broa
Cará roxo	<i>Dioscorea trifida</i>	Dioscoreáceae	fruto	refogada
Caruru	<i>Amaranthus deflexus</i>	Amaranthaceae	folha, caule	salada
Chuchu	<i>Sechium edule</i>	Curcubitaceae	broto, rama	refogada
Cipó cravo	<i>Tynnanthus fasciculatus</i>	Bignoniaceae	caule	torrado
Couve de veado	<i>Porophyllum ruderale</i>	Asteraceae	folha	salada
Hortelã-pimenta	<i>Mentha sp</i>	Lamiaceae	folha	tempero
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Solanaceae	fruto	refogado
Laruta	<i>Calathea allouia</i>	Maranthaceae	raiz	polvilho
Mamão	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	caule, fruto	doce
Orapronóbis	<i>Pereskia aculeata</i>	Cactaceae	folha	refogada
Peixinho	<i>Stachys lanata</i> L.	Lamiaceae	folha	empanada
Picão	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	folha	refogada
Samambaia	<i>Pteridium aquilinum</i>	Denstaedtiaceae	broto	refogada
Sapeixe	<i>Vernonia sp</i>	Asteraceae	folha	frito
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	folha	refogada
Taioba	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae	folha, caule	refogada
Transagem	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae	folha	refogada

FIGURA 7. Principais PANCs citadas nas localidades de Macuco e Ancorado.



DISCUSSÃO

A caracterização de gênero dos grupos estudados (Figura 1) mostrou que na região do Ancorado ($n=30$) 67% dos informantes eram do sexo feminino e 33% do sexo masculino, enquanto na região do Macuco ($n=30$) houve mais informantes do sexo masculino. Estes resultados mostraram que na região do Ancorado as mulheres dedicam grande parte do tempo em contato direto com o quintal, produzindo e beneficiando alimentos e remédios para a família e, também, gerando excedentes para comercialização. Oakley (2004) enfatiza que, muitas vezes, as mulheres são as responsáveis pela manutenção do conhecimento

tradicional acerca das plantas medicinais e outras espécies, que muitas vezes são mantidas em quintais domésticos. Essa tarefa cotidiana garante o acesso das famílias ao tratamento de muitas doenças.

A idade dos entrevistados variou entre 20 a mais de 60 anos (Figura 2), sendo que na comunidade do Macuco 36% dos informantes tinham mais de 60 anos e na região do Acorado 33,4 % dos entrevistados estavam dentro da faixa etária de 30-39 anos. Resultados diferentes foram obtidos por Barreira et al. (2015), que identificou em seu trabalho que a maioria de informantes era composta por idosos, acima de 65 anos. Normalmente, o conhecimento etnobotânico ocorre de forma mais acentuada entre a população mais velha (BRASILEIRO et al., 2008). Estudo realizado por Medeiros et al. (2004), sobre o conhecimento acerca de espécies medicinais revelou que os meios modernos de comunicação podem causar a perda da transmissão oral do conhecimento sobre o uso das plantas.

Quando se compara o grau de escolaridade dos entrevistados foi observado que pequena parte dos entrevistados são portadores de diploma na comunidade de Acorado, sendo o percentual obtido de 3 % para os entrevistados que possuem formação superior, e em Macuco não se verificou a formação superior entre os entrevistados. Ressalta-se que, na comunidade de Acorado para formação de ensino médio completo o percentual foi de 19% e para o ensino médio incompleto 8%, enquanto na comunidade de Macuco revelou a ausência de entrevistados com formação para o ensino médio completo e 4% para o ensino médio incompleto. Com relação ao ensino fundamental completo e incompleto na comunidade de Macuco respectivamente, 18% dos entrevistados possuem ensino fundamental completo, e 78% ensino fundamental incompleto. Esses resultados convergem para os dados de Pessoa (2018) que, com relação à escolaridade dos entrevistados, verificou que 53% possui ensino fundamental incompleto. Ressalta-se que, o acesso a comunidade de Macuco é mais difícil do que para a comunidade de Acorado o que corrobora para os resultados referente ao grau de escolaridade. As condições de estudo à época da formação dos entrevistados eram precárias, situação que felizmente foi melhorando gradativamente para os seus sucessores conforme relatado. Soares (2020) em seu trabalho com PANC's em comunidades rurais, também relatou o baixo nível de Analfabetismo (10,0%) e referências sobre curso Superior Completo (8,0%).

Quanto à ocupação dos entrevistados, verificou-se que em ambas comunidades, a atividade de Agricultor foi a que mais se destacou encontrando respectivamente, Macuco 36% e Acorado 67%, seguida de 36% de dona de casa na comunidade Macuco, e 17 % na comunidade de Acorado (Figura 4). Em decorrência da região ser considerada rural, os dados encontrados corroboram com o fato de que as PANCs são oriundas de hortas e das residências dos comerciantes. Leal et al. (2020) discute que, as mulheres estão

profundamente implicadas na produção de alimentos para o autoconsumo, e assim, são elas que detêm grande parte dos conhecimentos tradicionais sobre as plantas, sementes e técnicas de plantio.

Os resultados mostraram que o conhecimento e a tradição de utilização das plantas alimentícias não convencionais são transmitidos pelos pais, característica fortemente marcada nas duas comunidades estudadas (Figura 5). SOUZA et al. (2010), em estudo com plantas medicinais no município de Cuiabá, MT, mencionaram que aproximadamente 90% dos entrevistados obtiveram os ensinamentos sobre o uso de plantas a partir da transmissão vertical (pais para filhos), como também foi demonstrado por VIEIRA et al. (2011).

As plantas citadas e utilizadas pelas comunidades estudadas são mantidas nos próprios quintais, conforme pode ser observado na Figura 6. A relação da população humana com as plantas em quintais é uma tradição que tem passado de geração a geração. O cultivo das plantas alimentares em quintais pode ser importante na complementação da dieta alimentar de algumas populações (NASCIMENTO et al., 2010; SIVIERO et al., 2011). Amaral e Guarim-Neto (2008) discutiram o cultivo de plantas alimentares em quintais e ressaltaram a importância destes vegetais na complementação nutricional, além da alternativa econômica para a suplementação de vitaminas e sais minerais essenciais para as atividades metabólicas humanas.

Entre as plantas levantadas, a família Asteraceae apresentou predominância, com seis espécies citadas (Tabela 1). Segundo Aguiar e Barros (2012), esta é uma família cosmopolita com espécies que se adaptaram em vários ambientes. Estes resultados também foram encontrados por Kinupp e Barros (2008), em estudo realizado sobre a diversidade de PANCs na Região Metropolitana de Porto Alegre.

Uma observação importante a ser feita é sobre a forma de preparo das plantas não convencionais (Tabela 1) onde observa-se que a forma mais consumida tanto em Ancorado como em Macuco é a refogada. De acordo com Barreira et al (2015), as plantas não convencionais são consumidas principalmente de forma refogada (cozida) em molhos e caldos e in natura (40%).

A Figura 7 apresenta as plantas mais citadas, com o destaque para a taioba (*Xanthosoma taioba*) (n=31), utilizada com frequência nas regiões de Minas Gerais e Rio de Janeiro, no entanto pouco conhecida em outras regiões do Brasil. As folhas e rizomas de taioba podem ser consumidos de diversas formas, como refogadas, cozidos, em sopas, mas deve-se atentar que não pode ser dispensado o seu cozimento por apresentar oxalato de cálcio que provoca coceiras e irritação (KINUPP; LORENZI, 2014). A serralha (*Sonchus oleraceus*) foi a segunda mais citada (n=30) e é importante destacar que é grande a ocorrência desta espécie na região. Kelen (2015), relata em seu trabalho que, as folhas da serralha são

comestíveis e utilizadas na forma crua, em saladas, ou cozidas, como acompanhamento de carnes. Para Kinupp e Lorenzi (2014), as flores e botões podem ser feitos à milanesa, os caules (talos) podem ser usados para conservas. Esses mesmos autores destacam que pode ocorrer o consumo de toda a parte aérea das plantas jovens (folhas, talos tenros e até as flores – capítulos – bem jovens). Em alguns trabalhos também tem sido citado o potencial de repigmentação de vitiligo com o uso de serralha (RUTOWITSCH; BRAGA, 1966).

A capiçoba (*Erechtites hieraciifolius* (n=28)), e outras espécies como ora-pro-nobis, são comuns nas hortas de Minas Gerais (ABRAS, 2018). Esta planta sempre esteve presente tradicionalmente nas hortas domésticas e na mesa das famílias interioranas mineiras e de outras regiões do país como Norte, Sul e Centro Oeste. Seu uso na gastronomia perfaz como a couve e pode ser acompanhada com angu, arroz e feijão, entretanto de sabor levemente amargo (OLIVEIRA et al., 2019).

As espécies citadas, em ambas as localidades estudadas, retratam o panorama das regiões do interior de Minas Gerais, onde o consumo de plantas não convencionais faz parte do cotidiano das famílias mineiras. Segundo Pasa (2007), o conhecimento de uma comunidade em relação ao uso das plantas é transmitido de geração a geração, assim sendo faz parte da cultura de determinada comunidade, e relaciona-se com sua história de vida, constituindo-se assim um saber tradicional e importante, que deve ser investigado e documentado para que não se perca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao conhecimento referente à diversidade das espécies de hortaliças não-convencionais estudadas nas comunidades de Macuco e Acorado na região da zona da Mata Mineira, verificou-se a necessidade de se preservar o conhecimento dessas espécies na região, pois existe uma diversidade representativa e conhecida pela população local.

Em diversas localidades do Brasil, as PANCs não são devidamente empregadas no cotidiano da população, muito embora ofereçam diversos potenciais, dentre eles na saúde, social e econômico, pois podem complementar a alimentação, aumentar a oferta de nutrientes com importante valor nutricional, e auxiliar na produção de uma alimentação sustentável e saudável. Infere-se que, o consumo destas plantas contribui para a promover a qualidade de vida e segurança alimentar de muitas famílias. Em ambas as comunidades estudadas, estes alimentos contribuem para a manutenção dos agroecossistemas rurais e para a permanência da população rural em seus territórios.

A partir deste estudo voltado para as plantas alimentícias não convencionais nestas comunidades pretende-se realizar um maior aprofundamento, com intuito de disseminar

a importância socioambiental, cultural, nutricional e econômica dessas espécies em outras comunidades.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Muriaé*, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e às Comunidades do Macuco e Ancorado pela partilha dos conhecimentos.

■ REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, L.C.G.G.; BARROS, R.F.M. Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.3, p.419-434, 2012.
2. ALBUQUERQUE, U.P. Implications of ethnobotanical studies on bioprospecting strategies of new drugs in semi-arid regions. **The Open Complementary Medicine Journal**, v. 2, p. 21-23, 2010.
3. ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.D.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.16, n.3, p.273-85, 2002.
4. ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. Seleção e escolha dos informantes. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. 1 ed. Recife: Livro Rápido, 2004. p.19-36.
5. AMARAL, C.N.; GUARIM-NETO G. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v.3, n.3, p.329-341, 2008.
6. AZURDIA, P.; PAREJA, M. C. A. La outra cara de las malezas. In: Seminario-Taller Ciencia de las Malezas. Guatemala, 1987.
7. BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. *Snowball* (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In: X Congresso Educacional, EDUCERE, Curitiba, p.329-341, 2011.
8. BARREIRA, T.F.; PAULA FILHO, G.X.; RODRIGUES, V.C.C.; ANDRADE, F.M.C.; SANTOS, R.H.S.; PRIORE, S.E.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Diversidade e equitabilidade de plantas alimentícias não convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.4, supl. II, p.964-974, 2015.
9. BRASIL. **Manual de hortaliças não convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília: MAPA, 2010. 92p.

10. BRASILEIRO, B.G.; PIZZILO, V.R.; MATOS, D.S.; GERMANO, A.M.; JAMAL, C.M. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da Família”, Governador Valadares, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n.4, p. 629-636, 2008.
11. CREPALDI, I.C.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; RIOS, M.D.G.; PENTEADO, M.V.C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.2, p.155-59, 2001.
12. DÍAZ-BETANCOURT, M.; GHERMANDI, L.; LADIO, A.; LOPEZ-MORENO, I.R.; RAFFAELE, E.; RAPOPORT, E.H. Weeds as a source for human consumption. A comparison between tropical and temperate Latin America. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 47, n. 3, p. 329-338, 1999.
13. FAO. **Dimensions of need - An atlas of food and agriculture**. Roma: FAO, 2005.
14. FIORAVANTI, C. A maior diversidade de plantas do mundo. **Pesquisa FAPESP**. Ed. n. 241, p. 42-47. mar 2016.
15. KELEN, M. E. B. **Plantas Alimentícias não convencionais (PANC): hortaliças espontâneas e nativas**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
16. KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre**, RS. 2007 Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
17. KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I.D. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.4, p.846-57, 2008.
18. KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2014.
19. KUNKEL, G. **Plants for human consumption: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns**. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Alemanha, 393p, 1994.
20. LEAL, L. S. G.; FILIPAK, A.; DUVAL, H.C.; FERRAZ, J. M. G.; FERRANTE, V.L.S.B. Quintais produtivos como espaços da agroecologia desenvolvidos por mulheres rurais. **Perspectivas em Diálogo**, Naviraí, v. 7, n. 14, p. 31-54, 2020.
21. LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 672p.
22. LORENZI, H.; SOUZA, V.C. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704p.
23. LUIZZA, M.W.; YOUNG, H.; KUROIWA, C.; EVANGELISTA, P.; WOREDE, A.; BUSSMANN, R.; WEIMER, A. Local Knowledge of Plants and their uses among Women in the Bale Mountains, Ethiopia. **Ethnobotany Research & Applications**, v.11, n.1, p.315-39, 2013.
24. MAPA. **Manual de hortaliças não-convencionais**, Brasília, 92p. 2010.

25. MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V.S.; ANDREATA, R.H.P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítios da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, p.391-99, 2004.
26. MIRANDA, T.M.; HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC), Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.22, n.1, p.203-15, 2008.
27. NASCIMENTO, A.P.B.; FERREIRA, M. L.; MOLINA, S.M. Ecological niche theory: nontraditional urban and rural human populations. **Journal of Human Ecology**, v.32, n.3, p.175-182, 2010.
28. NASCIMENTO, V.T.; LUCENA, R.F. P.; MACIEL, M.I. S.; ALBUQUERQUE, U.P. Knowledge and Use of Wild Food Plants in Areas of Dry Seasonal Forests in Brazil. **Ecology of Food and Nutrition**, v.52, n.4, p.317-43, 2013.
29. NASCIMENTO, V.T.; VASCONCELOS, M.A.S.; ALBUQUERQUE, U. P. Famine Foods of Brazil's Seasonal Dry Forests: Ethnobotanical and Nutritional Aspects. **Economic Botany**, v.66, n.1, p.22-34, 2012.
30. NESBITT, M.; MCBURNEY, R.P.H.; BROIN, M.; BEENTJE, H.J. Linking biodiversity, food and nutrition: The importance of plant identification and nomenclature. **Journal of food composition and analysis**, v.23, n.6, p.486-98, 2010.
31. OAKLEY, E. Quintais Domésticos: uma responsabilidade cultural. **Agriculturas**, v. 1, n. 1, p. 37-39, 2004.
32. OLIVEIRA, J. G. G.; CIOCA, G. S.; XAVIER, M. F. C.; SANTO, W. A. **Diversidade de plantas alimentícias não convencionais na zona urbana de Lins**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) - Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium, Lins, 2019.
33. PASA, M. C. **Um olhar etnobotânico sobre as comunidades do Bambá**. Cuiabá: Entrelinhas, EdUFMT, 2007.
34. PESSOA, K. B. **Levantamento e caracterização das plantas alimentícias não convencionais (PANC) utilizadas por moradores da Comunidade Boa Esperança – Itacoatiara/AM**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) - Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara. Itacoatiara, 2018.
35. RAPOPORT, E.H.; LADIO, A.; SANZ, E.H. **Plantas nativas comestíveis de la Patagonia Andina: Argentino-Chilena**. Parte I. Bariloche: Imaginaria, 2003b. 78 p.
36. RUTOWISCH, M.; BRAGA, M.P.C. Dois casos de vitiligo com repigmentação no curso do tratamento pela serralha (*Sonchus* sp). **Anais Brasileiro de Dermatologia**, v.41, n.3, p.45-47, 1966.
37. SIVIERO, A.; DELUNARDO, T.A.; HAVERROTH, M. OLIVEIRA, L.C.; MENDONÇA, A.M.S. Cultivo de espécies alimentares em quintais urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.25, n3, p.546-553, 2011.
38. SOARES, R. S. **Plantas alimentícias não convencionais (Pancs) em comunidades rurais do Município de Areia-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020.

39. SOUZA, M.D.; FERNANDES, R.R.; PASA, M.G. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade São Gonçalo Beira Rio, Cuiabá, MT. **Revista Biodiversidade**, v.9, n.1, p.91-100, 2010.
40. TROPICOS. **Tropicos.org**. Missouri Botanical Garden. Disponível em <<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 16out. 2019.
41. VIEIRA, M.L.S.; LEITE, J.C.A.; MOURA, L. T.L.; LIMA, M. A. Uso popular de plantas medicinais no município de Rio Tinto, PB. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, São Lourenço, MG. **Anais...** São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil, p. 1-2, 2011. Disponível em <<http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/resumos/1460.pdf>> Acesso em: 06 abr.2019
42. VOGGESSER, G.; LYNN, K.; DAIGLE, J.; LAKE, F.K.; RANCO, D. Cultural impacts to tribes from climate change influences on forests. **Climatic change**, v.120, n.3, p.615-26, 2013.

“

Impacto de abonos orgánicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Costa Peruana

▮ Teodoro Ascensión San Román **Suárez**
Universidad Nacional Agraria La Molina

▮ Vilma Rocio Hualla **Mamani**
Universidad Nacional Agraria La Molina

▮ Amelia Wite Huaranga **Joaquín**
Universidad Nacional Agraria La Molina

RESUMEN

La investigación se realizó en el predio Túnel Grande en el distrito de Imperial, Cañete-Lima, con el objetivo fue evaluar la aplicación de los abonos orgánicos humus de lombriz, estiércol de vacuno, gallinaza y estiércol de cuy sobre el rendimiento de grano seco, componentes de rendimientos y determinar la rentabilidad económica de las variedades de frijol Blanco Nema y Canario 2000 INIA. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 10 tratamientos y tres repeticiones. Para el factor variedades se encontró diferencias significativas para los caracteres morfo-agronómicos excepto el número de ramas y hubo diferencias significativas de los abonos orgánicos en la prefloración y floración de las variedades de frijol. La variedad Blanco Nema rindió 2,471 kg.ha⁻¹ y Canario 2000 INIA 1,599.1 kg.ha⁻¹. El humus de lombriz favoreció la precocidad de las variedades Blanco Nema y Canario 2000 INIA. La rentabilidad económica fue 89.1 % en Canario 2000 INIA y 79.6 % para Blanco Nema.

Palabras Claves: Abonos Orgánicos, Frijol, Rendimiento, Fisiología, Variedades.

INTRODUCCIÓN

El consumo de las legumbres en el país, se incrementó en los últimos quince años, alcanzando un consumo per cápita en el país de legumbres llega a 7.5 kilos por año, una cifra que está por debajo de la recomendación de la Organización Mundial de la Salud, de 9 kilos a pesar que la producción se duplicó en los productos banderas como el pallar, tarwi y frijoles, más aún cuando el gobierno mantiene una lucha frontal contra la anemia y la malnutrición (MINAGRI, 2019). En el año 2018, la desnutrición crónica afectó al 12.2% de las niñas y niños menores de cinco años de edad (INEI, 2019), por lo que consumir las leguminosas contribuiría a combatir la pobreza y en beneficio de la agricultura familiar sostenible.

En el Perú, también existe muchos casos de uso de materia orgánica a nivel viveros y en campo, tanto con cultivo de costa como de sierra, selva y costa. Pero la experiencia comercial más importante ocurre en Chavimochic, una zona productora de hortalizas y frutales en la costa norte del Perú, donde se usan 100 a 120 t.ha⁻¹ año. Esto muestra la aceptación de una tecnología antigua, pero que ha sido retomado y va ganando cada vez más adeptos que buscan desarrollar sistemas agrícolas más sostenibles (Julca *et al.*, 2006). Además, según Acosta (2007) en suelos donde no existen microorganismos la fertilidad se reduce considerablemente y las plantas no pueden crecer normalmente, porque no hay intercambio gaseoso y la cantidad de nutrimentos es mínima, por lo que se hace indispensable la adición de enmiendas y de fertilizantes en grandes cantidades.

Las variedades para consumo en grano seco predominante en el Perú, más comercializados son de color blanco, tipo alubia, canario, bayo, caraota, panamito, planta de tipo I, III y IV, variando el periodo vegetativo de 105 a 270 días (Camarena *et al.*, 2009). La variedad Blanco Nema es de porte arbustivo indeterminado (tipo II), de 115 días de periodo vegetativo. Bajo riego alcanza rendimiento de 2.0 a 2.5 t.ha⁻¹ de grano seco y de 6 a 7 t.ha⁻¹ de grano verde. Se adapta muy bien en todas las zonas productoras de la costa y de los valles interandinos hasta los 1200 msnm, en siembra desde febrero a setiembre (Singh y Voysest, 1996). La variedad Canario 2000 INIA es una planta de hábito de crecimiento arbustivo determinado (Tipo I), con una altura de 54 cm, la floración se presenta a los 50 días después de la siembra y la madurez de cosecha a los 120 días después de la siembra. Se adapta bien en los valles de la costa subtropical en siembras desde febrero a mediados de junio. El rendimiento promedio en grano seco es de 1,737 kg.ha⁻¹ y el rendimiento máximo alcanzado es de 2,590 kg.ha⁻¹ (Camarena *et al.*, 2009).

Según Ríos *et al.* (2003) el frijol responde muy bien a la fertilización química y orgánica, para decidir sobre la fertilización del terreno esto se logra mediante el análisis físico y químico del suelo, para conocer la cantidad de nutrientes que posee el suelo, para la siembra del frijol. Según los requerimientos de fertilidad de cultivos, el frijol absorbe cantidades altas de N, K

y Ca y en menor cantidad S, Mg y P y según los fines, el frijol tipo I bajo condiciones del trópico extrae 97- 9-93 de NPK (Arias *et al.*, 2007). La fertilización se debe hacer al momento de la siembra, pues la planta de frijol tiene un ciclo de vida muy corto y no alcanzará a absorber el fertilizante disponible cuando la aplicación se hace después de la siembra (Ríos, 2003).

White (1985), reporta que los mayores rendimientos de leguminosas se obtienen en zonas con temperaturas entre los 18 y 24 ° C; temperaturas mayores de 27 ° C producen caídas de flores y reducen el número de granos en la vaina. El frijol es una especie de días cortos, los días largos tienden a causar demora en la floración y la madurez. Cada hora más de luz por día puede retardar la maduración de dos a seis días (Arias *et al.*, 2007). En general el frijol requiere suelos profundos y fértiles, con buenas propiedades físicas, pH entre 5.5 a 6.5 topografía plana u ondulada y buen drenaje, (Ríos *et al.*, 2003). Las plantas de frijol son altamente sensibles a la salinidad de los suelos y aguas, sobre todo cuando aparece en forma de cloruro sódico (Maroto, 2002). El frijol común es sensible a la salinidad, ya que puede reducir su rendimiento hasta en un 50%, cuando se presenta una conductividad eléctrica (CE) del suelo, mayor o igual a 2 dS.m⁻¹, equivalente a 20mM NaCl (Bayuelo-Jiménez *et al.*, 2002, citados por Quintana *et al.*, 2016). Además, White (1985) menciona que el agua es un elemento indispensable para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta, como reactivo en la fotosíntesis, elemento estructural, medio de transporte y regulador de temperatura.

La utilización de abonos orgánicos de manera planificada y tecnológica forman parte de una alternativa para obtener mejores rendimientos y rentabilidad para el cultivo de frijol, FAO (2002) menciona que los abonos mejoran diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo como la capacidad del suelo de absorber los nutrientes y la estructura, entre otros. Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecidos con carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas (Trinidad, 2014). Además, Rodríguez (1991) menciona que los residuos orgánicos, se ven sometidos a un proceso de transformación esencialmente microbiana de dos vías, la mineralización y la humificación los procesos se han dado solo para el humus de lombriz, antes de su incorporación al suelo, presentando amonio producto de la mineralización y sustancias húmicas (ácido húmicos, ácido fúlvicos y huminas) producto de la humificación, mientras que los otros abonos orgánicos deben ocurrir los procesos de degradación en el suelo para hacer disponible los nutriente para las plantas. Según Altieri (1995) los abonos orgánicos no liberan grandes cantidades de nutrientes para el cultivo inmediatamente después de su aplicación si no que primero le sirve de alimentos a los microorganismos, responsables de convertir los nutrientes en forma asimilables para las plantas.

Según Camarena *et al.* (2009) el rendimiento es la expresión última de los procesos de acumulación de materia seca y su reparto en la planta. La acumulación de materia seca es una secuencia directa del balance entre la fotosíntesis, respiración y las pérdidas debidas a la senescencia y la abscisión. CIAT (1989) señala que los componentes de rendimiento se agrupan en dos; morfológicos que incluye número de vainas, número de ramas por planta, número de semillas por vaina y peso seco individual de: tallos, ramas, vainas y semilla. Además, las características fisiológicas están conformados por tamaño, duración del crecimiento foliar, el área foliar por unidades de peso y eficiencia de translocación de fotostatos. Según Reyes (1992), Somarriba (1997) plantean que la etapa vegetativa (V4) las yemas de los nudos que están por debajo de la tercera hoja trifoliada se desarrollan como rama y que el tipo de ramificación, longitud de ramas, longitud de los entre nudos y número de nudos dependen de factores como el genotipo y Pelaez *et al.* (2003) encontraron que la cantidad de flores desarrolladas en la planta dependen de la variedad de la etapa de cultivo.

Las leguminosas que son utilizadas como restauradores de la fertilidad y los abonos orgánicos que contribuyen a mejorar la calidad de los suelos de manera sostenible, ante la presencia de factores limitantes como la baja fertilidad de suelos, sembríos marginales, variedades de largo periodo vegetativos con semillas de baja calidad y condiciones climáticas cambiantes no favorables, hacen que sea necesario continuar con investigaciones que contribuyan a superar los factores limitantes, para lograr mejores rendimientos y rentabilidad para los agricultores de la provincia de Cañete.

OBJETIVOS

Evaluar el efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento en grano de las variedades de frijol Blanco Nema y frijol Canario 2000 INIA.

Evaluar los componentes de rendimientos de las dos variedades de frijol.

Determinar la rentabilidad de los tratamientos en estudio para brindar información económica para el agricultor.

MATERIALES Y MÉTODOS

Campo experimental

El experimento fue instalado en el campo Túnel Grande, zona de ubicación en el distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Lima a una altitud de 220 msnm, latitud 13°04'50.72" S y longitud 76°17'57.74" O, en un suelo franco arenoso, pH ligeramente alcalino (7.72), conductividad eléctrica ligeramente salino (2.91 dS.m⁻¹), materia orgánica

(1.08%) con una clasificación baja, disponibilidad de fósforo y potasio son de nivel alto, y la capacidad de intercambio catiónico (11.1 meq/100g) del suelo es baja. Las variables meteorológicas corresponden al periodo en que se realizó el experimento entre los meses de octubre, noviembre y diciembre, registrándose una temperatura media máxima de 26 °C, 28.8 °C y 30 °C respectivamente.

MATERIAL EN ESTUDIO

El Blanco Nema es cultivado por los agricultores del valle de Cañete y frijol Canario 2000 INIA, proveniente de la Estación Experimental Agraria – Donoso INIA, Lima La semilla utilizada para la actividad agrícola necesaria para las condiciones de costa es de 72 kg.ha⁻¹ de frijol Blanco Nema y de 64 kg.ha⁻¹ de frijol Canario 2000 INIA. Los abonos orgánicos utilizados en el experimento fueron conformados por cuatro fuentes orgánicas; humus de lombriz, estiércol de gallina, cuyes y vacuno, estas fuentes de nutrientes cuyo origen es orgánico por que proviene de las excretas de los animales y su posterior procesamiento para la aplicación a los cultivos como fuentes de mejoramiento de estructura y fertilidad del suelo (**Tabla 1**).

Tabla 1. Riqueza de los abonos orgánicos aplicados al suelo frijol

ABONOS ORGÁNICOS	pH	C.E. dS.m ⁻¹	M.O %	N %	P2O5%	K2O %	Dosis (kg.ha ⁻¹)
Humus lombriz	7.97	5.05	44.59	2.16	2.26	0.51	4491
Estiércol de Vacuno	8.81	13.5	66.45	1.81	0.88	3.04	5359
Gallinaza	6.25	11.2	49.88	2.68	3.15	2	3619
Estiércol de Cuy	8.22	12.9	61.96	1.86	1.93	3.29	5187

METODOLOGÍA

La preparación del suelo fue con labranza convencional, los abonos se distribuyeron en el fondo del surco por golpes alejado de las semillas y la siembra fue manual a una densidad de 166,666 plantas.ha⁻¹ en primavera de 2016. Las labores culturales se hicieron en momento oportuno y se realizó el control de plagas (*Crosidosema aporema*) y enfermedades (*Rizocotnia solani*). La cosecha fue a los 101 días para Blanco Nema y a 108 días para Canario INIA 2000.

VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas se realizaron siguiendo las escalas recomendadas por el Centro Internacional de Agricultura Tropical(CIAT) para altura de planta, número de ramas

por planta, número de vainas por planta, número de inflorescencias por planta, número de vainas por inflorescencia, longitud de la vaina, ancho de vaina, peso de 100 granos, índice de cosecha (%) y rendimiento de grano. Se realizó la evaluación registrándose el número de días después de la siembra, cuando el 50% de las plantas presentan esta característica: días a la prefloración, días a floración, llenado de vainas y días a la maduración.

Análisis económico o costo de producción

El análisis económico del rendimiento se realizó en base a los costos de producción obtenidos de los costos fijos y variables, según la duración del periodo vegetativo del cultivo y los insumos utilizados.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó de acuerdo al Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial con dos variedades de frijol (Frijol Blanco Nema y Frijol Canario 2000 INIA) y el Factor abono: Cinco tipos de abonos (humus de lombriz, gallinaza, estiércol cuy, estiércol vacuno, sin abono).

Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) para los factores en estudio y luego se procedió a realizar la prueba de Duncan para las comparaciones de medias entre tratamientos a un nivel significación de 0.05, para todas las características evaluadas en el experimento.

RESULTADOS

Componentes de rendimientos morfológicos

Según el análisis de varianza, para los factores de rendimiento morfológicos se encontró diferencias significativas entre la variedad Blanco Nema y Canario 2000 INIA (**Tabla 2**) para la mayoría de variables de estudios, excepto números de ramas. Mientras que para el factor de abonos orgánicos solo se encontró diferencias significativas para las variables longitud de vainas y peso de 100 granos.

El rango del coeficiente de variabilidad fue de 2.9 a 20.9 % el cual es considerado muy bueno según calzada (1982) los resultados son confiables, demuestra un buen manejo de campo experimental y una buena homogeneidad en la toma de datos de campo.

Tabla 2. Resultados promedio de las características morfo-agronómicas según Duncan.

Altura de plantas(cm)	Nº de ramas/plantas	Nº de inflorescencia / planta	Nº de vainas/ inflorescencia	Nº de vainas/plantas	Longitud de vaina(cm)	Ancho de vaina (cm)	Peso de 100 granos (gr)	Rend. de Grano (kg.ha ⁻¹)	Índice de cosecha (%)
V1 62.25 a	V2 4.70 a	V2 22.78 a	V2 1.97 a	V2 30.28 a	V1 14.63a	V1 0.95a	V1 47.85 a	V1 2470.6 a	V1 41.50 a
V2 43.72 b	V1 4.25 a	V1 18.87 b	V1 1.59 b	V1 25.31 b	V2 10.39 b	V2 0.87b	V2 42.71 b	V2 1599.1 b	V2 32.53 b

p<0.05 ; V1: Blanco Nema; V2: Canario 2000 INIA.

Tabla 3. Prueba de comparación de medias según Duncan, a los efectos del abono orgánico

Altura de plantas(cm)	Nº de ramas /plantas	Nº de inflorescencia/ planta	Nº de vainas/ inflorescencia	Nº de vainas/plantas	Longitud de vaina(cm)	Ancho de vaina (cm)	Peso de 100 granos (gr)	Rendimiento de grano (kg.ha ⁻¹)	Índice de cosecha (%)
A1 55.27 a	A3 5.05 a	A3 23.12 a	A4 1.82 a	A1 29.17 a	A3 12.76a	A5 0.92a	A4 47.17a	A1 2,235.7 a	A3 38.94a
A2 53.72 a	A4 4.63 a	A5 22.05 a	A1 1.82 a	A5 28.25 a	A1 12.61ab	A2 0.92a	A1 46.65ab	A4 2,088.7 a	A1 38.50a
A3 52.98 a	A1 4.47 a	A1 21.67 a	A2 1.82 a	A3 27.72 a	A5 12.55ab	A4 0.91a	A5 45.40ab	A5 2,080.8 a	A2 36.10a
A5 52.97 a	A5 4.22 a	A4 19.91 a	A3 1.73 a	A4 27.43 a	A4 12.46 ab	A3 0.90a	A3 43.92ab	A3 1,900.2 a	A4 35.96a
A4 49.98 a	A2 4.03 a	A2 17.37 a	A5 1.72 a	A2 26.40 a	A2 12.17 b	A1 0.89 a	A2 43.25 b	A2 1,868.8 a	A5 35.61a

p<0.05; A1: Humus de Lombriz; A2: Estiércol de Vacuno; A3: Gallinaza; A4: Estiércol de Cuy; A5: Sin Abono.

Características fisiológicas

En el análisis de varianza para los componentes fisiológicos se encontró diferencias significativas entre las variedades de frijol Blanco Nema y Canario 2000 INIA (Tabla 4), en cambio para los abonos orgánicos solo se encontró diferencia significativa para la prefloración, floración y días a la madurez fisiológica (Tabla 5).

El rango del coeficiente de variabilidad fue de 0.9 a 6.9 %.

Tabla 4: Comparación de medias según Duncan, de las variedades de frijol

Días a la prefloración	Días a la floración	Días a la formación de vainas	Días a Llenado de vainas	Días a la maduración fisiológica	Días a la madurez de cosecha
V2 44.53 a	V2 59.80 a	V2 66.6 a	V2 73.60 a	V2 84.80 a	V2 97.47 a
V1 39.33 b	V1 46.27 b	V1 54.87 b	V1 64.53 b	V1 81.60 b	V1 93.47 b

p<0.05; V1: Blanco Nema; V2: Canario 2000 INIA.

Tabla 5. Comparación de medias según Duncan, a los efectos del abono orgánico

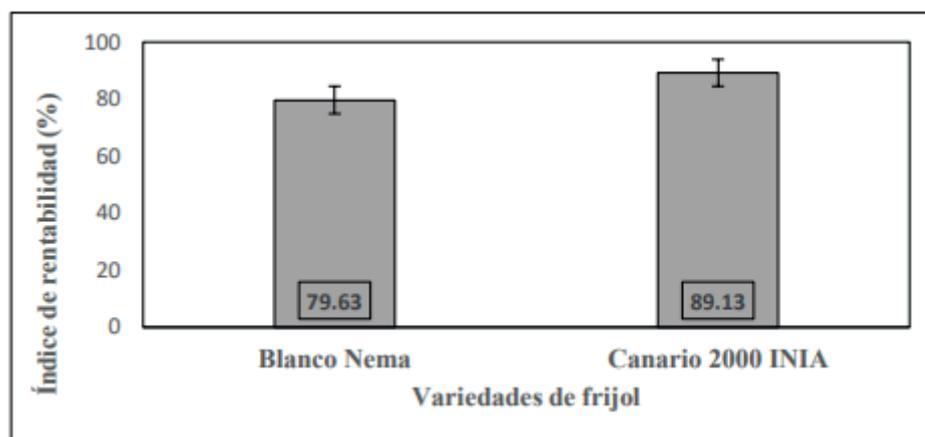
Días a la prefloración	Días a la floración	Días a la formación de vainas	Días a Llenado de vainas	Días a la maduración fisiológica	Días a la madurez de cosecha
A5 42.50 a	A5 53.67 a	A5 63.17 a	A5 69.33 a	A4 84.6 a	A3 96.67 a
A2 42.00 ab	A4 53.33 a	A3 61.33 a	A4 69.33 a	A2 84.00 ab	A4 96.00 ab
A3 42.00 ab	A3 53.00 a	A1 59.83 a	A2 69.00 a	A3 83.33 ab	A2 95.67 ab
A4 41.83 ab	A2 53.00 a	A2 59.67 a	A3 68.83 a	A5 82.67 ab	A1 95.00 ab
A1 41.33 c	A1 52.17 b	A4 59.67 a	A1 68.83 a	A1 81.33 b	A5 94.00 b

p<0.05; A1:Humus de Lombriz; A2:Estiércol de Vacuno; A3:Gallinaza; A4:Estiércol de Cuy; :Sin Abono.

Análisis económico de los tratamientos evaluados

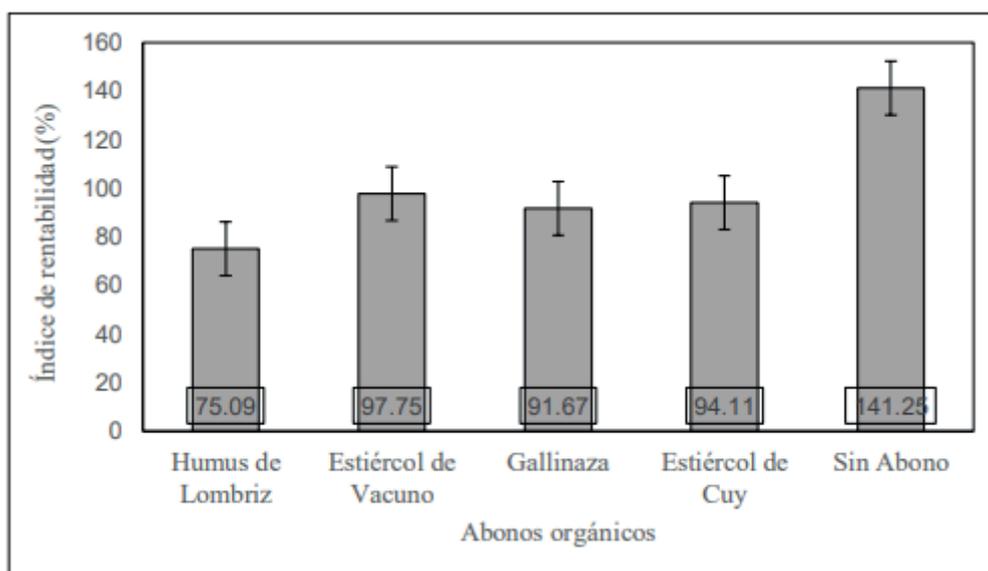
Para el factor variedad de frijol en el experimento se encontró un mayor rendimiento para la variedad Blanco Nema comparado con la variedad Canario 2000 INIA. El índice de rentabilidad de Blanco Nema es menor comparado con la variedad Canario 2000 INIA (Figura 1).

Figura 1: Índice de rentabilidad de rendimiento del frijol Canario 2000 INIA y Blanco Nema



Para el factor abono orgánico con el humus de lombriz se obtuvo el mayor rendimiento con un índice de rentabilidad de 75.09 % y el testigo obtuvo un índice de rentabilidad con 141.25 % (Figura 2).

Figura 2. Índice de rentabilidad de rendimiento del frijol con cuatro fuentes de abono orgánicos



DISCUSIÓN

Componentes de rendimientos morfológicos

Para el factor variedad (**Tabla 3**), la variedad Blanco Nema, presenta estadísticamente mayor altura en referencia a Canario 2000 INIA, debido a que la altura de planta es una característica varietal genética y ambiental, que es el resultado de números de nudos y longitud de los entrenudo (Reyes, 1992) para este experimento y lo confirma lo mencionado por Somarriba (1997) la ramificación depende de factores como el genotipo y Camarena *et al.* (2009) que los caracteres determinan el hábito de crecimiento.

Peláez *et al.* (2003) encontraron que la cantidad de flores desarrolladas en la planta dependen de la variedad y de la etapa del cultivo. En este experimento los procesos fisiológicos, se vieron afectados por la elevada temperatura (alcanzando estación de verano) 30°C debido a que se realizó una siembra tardía, siendo más afectado la variedad Canario 2000 INIA, alcanzando un rendimiento promedio de 1,599.1 kg.ha⁻¹ y no alcanzó los rendimientos esperados de 2,500 kg.ha⁻¹ en comparación del frijol Blanco Nema que alcanzó los límites de rendimiento máximo con 2,470.6 kg.ha⁻¹ debido a que esta variedad es tolerante a las altas temperatura. Lo mencionado es corroborado por White (1985) menciona que mayores a 27 °C afecta el rendimiento en frijol y Lara (2015) indica que el aumento de la temperatura puede afectar el proceso de madurez y rendimiento en el cultivo.

Con respecto a la aplicación de abonos orgánicos Pupiro *et al.* (2004) reporta que el humus de lombriz aplicado en la dosis de 4 y 6 t.ha⁻¹ aumenta el rendimiento de frijol. Ortiz (2010) indica que el fertilizante de humus de lombriz representó una serie de ventajas, desde el punto de vista físico, químico y biológico aportando nutrientes esenciales para un óptimo

rendimiento del cultivo de frijol. Sin embargo, sin la inmediata liberación de nutrientes asimilables no pueden tener efecto en el rendimiento de frijol.

Se encontró ligera superioridad en rendimiento de frijol en ambas variedades para el uso de humus de lombriz, sin embargo, esta diferencia no fue significativa en el experimento, los resultados encontrados se debieron a la conductividad eléctrica de $2.91 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ propia del suelo y a la salinidad que presentaron los abonos orgánicos. Además Bayuelo-Jiménez *et al.* (2002) citados por Quintana *et al.* (2016) menciona que el frijol es sensible a la salinidad, y que puede reducir su rendimiento hasta en un 50%, cuando se presenta una conductividad eléctrica del suelo, mayor o igual a $2 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$. En el caso de humus de lombriz presento menor salinidad comparado a los demás abonos orgánicos.

En el factor abono orgánico se observa que la gallinaza aplicado en este experimento muestra una tendencia superior a los demás tratamientos en la longitud de vainas, esto se da por presentar mayor contenido de nitrógeno, fósforo y potasio según el análisis de suelo en referencia a los otros abonos, esto corrobora lo citado por Estrada y Peralta (2004), quienes mencionan que la gallinaza es un fertilizante relativamente concentrado y de rápida acción en el periodo transcurrido desde su aplicación hasta la floración del cultivo, es tiempo suficiente para que se produzca una mineralización y por consiguiente una aportación de nutrimentos que pueda coincidir con el periodo de mayor demanda de nutrientes. Además, el estiércol de gallina presenta una relación carbono nitrógeno más bajo (**Tabla 1**) comparado al estiércol de vacuno lo que facilita en el suelo un mayor equilibrio en la liberación de nitrógeno mineralizado y el contenido de carbono en el suelo y presentando el contenido de materia orgánica de 1.08% en el campo experimental. Altieri (1995) menciona que primero los abonos orgánicos sirven de alimentos a los microorganismos, responsables de convertir los nutrientes en forma disponible para las plantas. Además, Acosta (2007) menciona que los suelos de alta fertilidad tienen proporciones equilibradas de arena, limo y arcilla, además de 5% de materia orgánica en avanzado estado de descomposición (humus). Por lo mencionado se puede confirmar por qué no se encontró diferencias significativas entre los niveles de abonos orgánicos aplicados en este experimento (**Tabla 3**).

Características fisiológicas

La variedad de Blanco Nema (**Tabla 4**), mostró mayor precocidad comparado a la variedad Canario 2000 INIA por la capacidad para aprovechar mejor las condiciones ambientales y compensar la deficiencia que puede tener los abonos orgánicos a condiciones de altas temperaturas ($30 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

Dentro de los abonos orgánicos debido a la riqueza en micro elementos el humus de lombriz es uno de los fertilizantes más completos ya que mejora las condiciones del suelo,

acelerando las etapas de germinación, floración y llenado de vainas en leguminosas (Perea *et al.* 2000, citado por Ortiz 2010). El humus tiene efectos sobre las propiedades físicas del suelo, formando agregados y dando y dando estabilidad estructural, uniéndose a las arcillas y formando un complejo de cambio, favoreciendo la penetración del agua y su retención, disminuyendo de la erosión y favoreciendo el intercambio gaseoso (Julca, 2006). Además, Rodríguez (1991), menciona que el proceso consta fundamentalmente de dos vías, la mineralización y la humificación. Estos dos procesos se han dado solo para el humus de lombriz, producto de la humificación, corroborando lo observado en el experimento (**Tabla 5**), que el humus de lombriz contribuye de manera significativa a la mayor precocidad, para las variedades Blanco Nema y Canario 2000 INIA, estos resultados coinciden con lo planteado por Camarena *et al.* (2009), la mayor acumulación de materia seca se produce en la floración (R6), y también ocurre la mayor acumulación de nutrientes.

Análisis económico de los tratamientos evaluados

El mayor costo de producción se obtuvo para los abonos orgánicos comparado con el testigo (sin abono) por lo tanto mayor índice rentabilidad para el testigo, pero según Gru Brundtland (1987) citados por Reza *et al.* (2017), menciona que, en este sentido, los abonos orgánicos constituidos por material de origen vegetal o animal, que por acción de los microorganismos se convierten en elementos de recuperación y conservación del recurso suelo. Contribuyendo al desarrollo sustentable, entendido como el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas.

Los granos básicos más importantes producidos en el Perú, se ha identificado al frijol y al maíz como base de la dieta alimentaria, sin embargo la actual situación económica del país ha traído como consecuencia un cambio en la alimentación, debido a que ciertos alimentos y entre estos el frijol y el maíz son poco accesibles, no solo en cuanto a sus precios sino a la dificultad de encontrarlos en cantidades óptimas en las diferentes comunidades rurales, debido a la degeneración que han sufrido los suelos por la ausencia de incorporación de materia orgánica, rotación de cultivos o cultivo asociados y de la presencia de los cambios climáticos.

CONCLUSIONES

La variedad Blanco Nema prospera en suelos salinos con presencia de altas temperaturas atmosférica y por su adaptación ambiental superó en rendimiento de grano a la variedad Canario 2000 INIA.

El humus de lombriz tuvo efecto sobre la precocidad en ambas variedades de frijol. Los abonos orgánicos influyeron, pero su efecto en la materia orgánica del suelo se evidencia por la cosecha obtenida en suelos ligeramente salino y con ambiente caluroso temperatura superior a sus requerimientos. Por ello el uso de abonos orgánicos mitiga el estrés que ocasiona las alta temperatura y efecto de la salinidad de los suelos.

El Canario 2000 INIA tuvo mayor índice de rentabilidad económica comparado a la variedad Blanco Nema.

RECOMENDACIONES

Realizar trabajos de investigación en el cultivo de variedades Blanco Nema y Canario 2000 INIA, con la aplicación de fuentes de abonos orgánicos en condiciones de suelos inferior a 2 dS/m^{-1} y siembra en meses de invierno.

Para la costa central sembrar la variedad Canario 2000 INIA para grano seco, por presentar mayor índice de rentabilidad, pero en épocas de siembra más tempranas para que los granos secos tengan buen color comercial.

■ REFERENCIAS

1. ACOSTA.C. **El suelo agrícola, un ser vivo**. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Mexico. 2006. Invento.Vol.3, Núm.5. 55-59 p.
2. ALTIERI, M. **Agroecológica: Creando Sinergias para una Agricultura Sostenible**. Grupo interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. University of California at Berkeley, USA. 1995. 63 p.
3. ARIAS, J. H.; JARAMILLO, M. Y RENGIFO, T. **Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Frijol Voluble**. Gobierno de Antioquía (Colombia), MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”, FAO. Colombia.2007. 167 p.
4. CAMARENA, M. F; HUARINGA, J.A.; MOSTACERO, N. E. **Innovación Tecnológica para el incremento de la producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Primera Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Lima.2009. 232 p.
5. CIAT. **Etapas de desarrollo de la planta de frijol común; Guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audiotutorial sobre el mismo tema**. Contenido científico: Fernández, Fernando; Gepts, Paul; López, Marciliano. Producción Ospina o, Héctor F. Colaboración Rigoberto. CIAT. Cali, Colombia. 1989. 26 p. (Serie: 04SB-09.03).
6. ESTRADA, M.E. y PERALTA, J.R. **Evaluación de dos tipos de fertilizantes orgánicos (gallinaza y estiércol vacuno) y un mineral en el crecimiento y rendimientos del cultivo del frijol común (*Phaseolus Vulgaris* L) variedad dor-364,postretera 2001**. Tesis. Ing. Agrónomo UNA.Managua- Nicaragua. 2004. 20-34 p.

7. FAO. **Como abonar para producir más y gastar menos**. 2002. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/educacion/pdf/manetierr/FolletoComoAbonar.pdf>. Accedido.08 may 2019.
8. INEI. **Desnutrición crónica afectó al 12,2% de la población menor de cinco años de edad en el año 2018**. Notas de Prensa. 2019. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/desnutricion-cronica-afecto-al-122-de-la-poblacion-menor-de-cinco-anos-de-edad-en-el-ano-2018-11370/#url>. Accedido: 12 dic 2020.
9. JULCA, A.; MENESES, L. ; BLAS. R.; BELLO, S. **La materia orgánica, importancia y experiencias de uso en la agricultura**. IDESIA. Chile. 2006. Vol. 24, N°1,p 49-61 p.
10. MINAGRI. **Día mundial de las legumbres**. Plataforma digital única del estado peruano. Perú. 2019. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/81361-minagri-celebro-dia-mundial-de-las-legumbres-con-exhibicion-de-variedades-en-agroferia-campesina>. Accedido: 02 dic.2020.
11. MAROTO, J. V. **Horticultura herbácea especial**. Ed. Mundi Prensa. 5ta edición. Madrid, España. 2002. 704 p.
12. ORTIZ, R. A. **Evaluación del efecto de tres fertilizantes orgánicos a tres dosis diferentes sobre la tasa de crecimiento y rendimiento del frijol (Phaseolus vulgaris L.) Var. Cerinza, en condiciones de agricultura urbana**. Pontificia Universidad Javeriana. Tesis. Colombia. 2010. 43 p
13. PELAEZ, N. *et al.* **Fenología y Evaluación de las Estructuras Reproductivas de Cultivares de Frijol Mungo en dos localidades del estado de portuguesa, Venezuela**. Agronomía. Venezuela. 2003. vol.53, no.1, 87-108 p.
14. PUPIRO, L. A. *et al.* Efecto del humus de lombriz en el rendimiento y las principales plagas insectiles en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.).Cultivos Tropicales, vol. 25, núm. 1,La Habana,Cuba. 2004, 89-95 p.
15. QUINTANA, W.A.; PINSON, E.H.; FERNANDO, T. **Evaluación del crecimiento del frijol (Phaseolus vulgaris L.). cv Ica Cerinza, bajo estrés salino**. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 2016. 19(1): 87-95 p.
16. REYES, J. **Historia de la protección del maíz**. En memoria del simposion internacional de sanidad vegetal. ESAVE/ UNA. Managua, Nicaragua. 1992. 47 p.
17. RÍOS, M. J.; QUIROS, J.E; ARIAS, J.H. **Frijol, recomendaciones generales para su siembra y manejo**. Corporación colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Regional 4, Centro de Investigación La Selva, Apartado Aéreo 100, Rio negro Antioquia, Colombia. 2003. Cartilla ilustrada 248 p.
18. RODRIGUEZ, F. **Sustancias húmicas**. Profesor-Investigador de la UACH. 1991.Disponible: https://agroalimentando.com/nota.php?id_nota=3994. Accedido: 04 abr, 2019.
19. SINGH, S. P Y VOYSEST, O. **Taller de mejoramiento de frijol para el siglo XX: Base para una estrategia para América Latina**.559pp. CIAT, Cali. Colombia. 1996.
20. SOMARRIBA, C. **Texto de granos básicos**. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 1997. 191 p.
21. TRINIDAD, A. **Efectos de abonos orgánicos y sus características**. Revista. Cultura Orgánica. 2014 No.62.
22. WHITE, W. **Conceptos básicos de fisiología del frijol**. En: Frijol, investigación y producción. Editado por Marcoliano López, Fernando Fernández y Aart van Schoonven. CIAT. 1985. 43-60 p

“

Toxicidade do óleo essencial de Alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) sobre a Mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

- I Wiviane Fonseca **Ribeiro**
UFV
- I Madelaine **Venzon**
EPAMIG
- I Fernanda Pereira **Andrade**
UFV
- I Rodrigo Soares **Ramos**
UFV
- I Maira Christina Marques **Fonseca**
EPAMIG

RESUMO

O alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) possui substâncias capazes repelir, inibir a alimentação e a oviposição e afetar o crescimento de insetos potencialmente pragas. Neste trabalho foi avaliada a toxicidade do óleo essencial de *L. sidoides* sobre a mosca-branca (*Bemisia tabaci*), praga polífaga e cosmopolita. Para obtenção das soluções, foi adicionado 1 mL de óleo essencial de alecrim-pimenta, 1 mL de Tween® 80 (0,05 %) e 98,0 mL de água destilada em *Erlenmayer* com capacidade para 200 mL, em seguida o material foi agitado por 10 minutos, resultando em uma solução contendo 1,0 % de óleo essencial. A partir da solução obtida, foram feitas diluições com água destilada e Tween® 80 (0,05 %), para obtenção de soluções contendo 0,25 e 0,50% de óleo essencial. O controle foi representado por solução composta somente água destilada e Tween® 80 (0,05%). Folíolos de soja (*Glycine max*) foram imersos nas soluções e posteriormente foram expostos a adultos da mosca-branca. A porcentagem de mortalidade de moscas brancas (após 24 horas) cresceu até a concentração 0,4 %, a partir da qual permaneceu constante até a concentração 1,0 %. Após 48 horas da aplicação, a taxa de mortalidade atingiu 100% dos adultos nas concentrações entre 0,26% e 1,0% do óleo de alecrim-pimenta. Portanto, o óleo essencial de alecrim-pimenta *L. sidoides* apresentou efeito tóxico sobre adultos de mosca branca

Palavras-chave: Controle Alternativo, Inseticida Botânico, Aleyrodidae, Verbenaceae.

INTRODUÇÃO

A Mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) é um inseto sugador de grande importância por causar grandes perdas na produtividade em várias culturas provocando sérios problemas principalmente em cultivos de feijão, soja e hortaliças (VILLAS BOAS, 2005). *B. tabaci* é uma espécie que causa danos diretos as plantas, em decorrência da retirada da seiva do floema e introdução de toxinas e danos indiretos pela transmissão de viroses, e por favorecer (devido a eliminação de excretas açucaradas) o crescimento de um fungo oportunista chamado fumagina que prejudica a fotossíntese das plantas (OLIVEIRA, HENNEBERRY, ANDERSON, 2001). Devido ao intenso uso de inseticidas sintéticos convencionais no controle da mosca branca, há uma busca constante por medidas alternativas ao controle químico convencional. Pesquisas voltadas à utilização de métodos de controle mais seguros, como uso de extratos e substâncias obtidas a partir de plantas, demonstram grande potencial para uso no controle de pragas (MENEZES, 2005). Além disso, com o crescimento da produção e, conseqüentemente, do consumo de alimentos orgânicos no país, a utilização de produtos alternativos vêm aumentando, buscando-se a substituição aos agrotóxicos (VENZON *et al*, 2010). Nesse contexto, destaca-se a utilização dos inseticidas botânicos.

Os produtos de origem botânica com atividade inseticida tornam-se uma opção viável para o produtor, trazendo algumas vantagens como: menor custo operacional, maior potencial de biodegradação, menor periculosidade o meio ambiente, rapidez de ação, e em geral, de menor toxicidade aos organismos benéficos e ao homem (CORRÊA, SALGADO, 2011).

Neste contexto, a espécie *Lippia sidoides* (Verbenaceae) conhecida popularmente como alecrim-pimenta, vem sendo apontada como uma planta aromática de potente ação fungicida, bactericida e inseticida, portanto, com potencial de ser utilizada de forma alternativa ao uso de agrotóxicos. O óleo essencial de *L. sidoides* teve ação inseticida comprovada sobre larvas do mosquito *Aedes aegypti* (CARVALHO *et al*, 2003; LIMA *et al*, 2013) e de adultos do besouro *Tenebrio molitor* (LIMA *et al*, 2011). Além de causar mortalidade na fase imatura ou adulta de insetos, *L. sidoides* pode ter outros efeitos, tais como: repelência, inibição da alimentação, da oviposição e do crescimento, alterações morfogênicas, alterações do crescimento hormonal, alteração no comportamento sexual, entre outros.

Diante da importância de buscar novas alternativas em substituição aos agrotóxicos para o controle de pragas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a toxicidade do óleo essencial de *L. sidoides* sobre a adultos de Mosca-branca (*B. tabaci*).

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas de *L. sidoides* foram coletadas em um plantio sob sistema de cultivo orgânico localizado no Campo Experimental Vale do Piranga, em Oratórios-MG, Brasil, pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

Após a coleta, as folhas frescas foram levadas para secar em estufa com circulação de ar forçado, onde a temperatura constante era de 40 °C (SILVA, CASALI, 2000), até atingirem peso constante. Após a secagem, as amostras seguiram para o processo de extração do óleo essencial. A extração do óleo foi feita através do processo de hidrodestilação em aparelho do tipo *Clevenger* (Farmacopéia Brasileira, 2010).

A obtenção das moscas brancas para os ensaios, deu-se a partir da captura de insetos oriundos de um cultivo de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) em estufa no Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa.

O experimento foi montado da seguinte forma: foi adicionado 1 mL de óleo essencial de alecrim-pimenta, 1 mL de Tween® 80 (0,05 %) e 98,0 mL de água destilada em *Erlenmayer* com capacidade para 200 mL, em seguida o material foi agitado por 10 minutos, resultando em uma solução contendo 1,0 % de óleo essencial. A partir da solução obtida, foram feitas diluições com água destilada e Tween® 80 (0,05 %), para obtenção de soluções contendo 0,25 e 0,50% de óleo essencial. O controle foi representado por solução composta somente água destilada e Tween® 80 (0,05%).

A ação tóxica do óleo de alecrim-pimenta sobre a Mosca-branca foi avaliada pelo método de imersão dos folíolos. As arenas foram compostas por tampas plásticas de frascos com 2 cm de diâmetro e envolvidos com plástico filme. Após essa etapa, folíolos de soja (*Glycine max*) obtidos a partir do cultivo, foram higienizados com água e colocados para secar em superfície coberta por papel toalha para a retirada da umidade, logo foram imersos por 5 segundos em soluções contendo 0,25; 0,50 e 1% de óleo essencial de alecrim-pimenta, para o controle foi utilizado solução contendo água destilada e Tween® 80 (0,05%).

Após a imersão, os folíolos deixados sobre papel toalha à temperatura ambiente até que houvesse a secagem completa da solução aderida na superfície. Logo, o pecíolo de cada folíolo ficou imerso na água para evitar a desidratação.

Em seguida, as arenas foram colocadas em recipientes plásticos transparentes com capacidade para 200 mL. Com o auxílio de sugadores compostos por tubo de PVC transparente, tecido *voil* de coloração branca e pontas de pipeta com capacidade de 1 mL, foram inseridos em cada pote 5 adultos de moscas brancas. Os recipientes foram selados com plástico filme para evitar a fuga dos insetos, pequenos orifícios foram feitos em cada recipiente para ventilação, em seguida foram mantidos em sala climatizada com temperatura entre

25 ± 2 °C, UR 60 ± 10% e 14 horas de fotofase, por período de 48 horas, foram avaliados a mortalidade de adultos de Mosca-branca após 24 e 48 horas da montagem do experimento.

O experimento foi montado em delineamento experimental inteiramente casualizado, consistindo em quatro tratamentos a partir de solução a base de óleo essencial de alecrim-pimenta: 0,25; 0,50 e 1,0 %, e o controle (0%) com 10 repetições cada, contendo 5 insetos em cada repetição. Os dados foram submetidos a análise de regressão ou LRP- *Linear Response Plateau* (Broken Line), por meio do programa SAEG- *Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas* (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1982).

RESULTADOS

Na imersão dos folíolos em óleo de alecrim-pimenta, todos os tratamentos foram numericamente superiores à testemunha (Tabela 1). Após 24 h da aplicação da solução à base de óleo essencial de alecrim-pimenta, a concentração 0,25 % matou 54,0 % dos insetos; já na concentração 0,50 %, 78,0 % dos insetos morreram. A maior média foi obtida com a concentração 1,0 %, a qual resultou em 90,0 % de mortalidade da praga. Após 48 h, a concentração 0,25 % de óleo essencial resultou em 96,0 % de mortalidade. Já as concentrações 0,50 e 1,0 % causaram 100 % de mortalidade da praga.

Tabela 1. Média e desvio padrão de porcentagem de moscas brancas mortas (PMM) a 24 e 48 horas após a aplicação.

Dose	PMM	
	24 h	48 h
0 %	4,00 ± 8,43	16,00 ± 15,77
0,25 %	54,00 ± 23,19	96,00 ± 12,64
0,50 %	78,00 ± 11,35	100 ± 0,00
1,0 %	90,00 ± 10,54	100 ± 0,00

Os resultados obtidos a partir das equações de regressão (Tabela 2) mostram que nas primeiras 24 horas as soluções entre 0,4 e 1,0 % de óleo essencial apresentaram eficiência de 84% sobre a mosca branca, já em 48 h o percentual de moscas mortas foi de 100 % através de concentrações com 0,26 e 1,0 % de óleo essencial de alecrim-pimenta.

Tabela 2. Equações de regressão ajustadas para porcentagem de moscas brancas mortas (PMM) entre 24 e 48 horas em função das concentrações do óleo essencial (COE) alecrim-pimenta.

PMM	Equações ajustadas	COE
24h	Y1= 4+200 x COE Y2= 84,0	0 ≤ COE <0,4 0,4 < COE ≤ 1,0
48h	Y1= 16+320 x COE Y2= 100	0 ≤ COE < 0,26 0,26 ≤ COE ≤ 1,0

Os dados foram analisados por meio de análise de regressão.

Segundo a análise de regressão, a porcentagem de mortalidade de moscas brancas (após 24 horas) cresce até a concentração 0,4 %, a partir da qual permanece constante até a concentração 1,0 %. Neste intervalo constante, a mortalidade foi de 84,0 %. Já após 48 horas da aplicação, em concentração entre 0,26% e 1,0% do óleo de alecrim-pimenta sobre a mosca branca, a taxa de mortalidade atingiu 100% dos adultos. Além da alta mortalidade, o fato do óleo essencial ter rápida ação (< 48 h) contribui para redução do processo de transmissão de viroses.

DISCUSSÃO

O óleo essencial de *L. sidoides* é uma fonte de compostos bioativos. As folhas dessa planta constituem 4 % de óleo essencial, onde os principais compostos são o timol e carvacrol (CARVALHO *et al*, 2003). O timol e o carvacrol são substâncias voláteis capazes de interferir diretamente nas funções fisiológicas dos insetos (CARVALHO *et al*, 2003). A ação tóxica desses compostos está diretamente ligada as espécies de insetos, fase de desenvolvimento e condições experimentais (LIMA *et al*, 2011). Tong e Coats (2010) estudou o mecanismo de ação do timol e carvacrol em *Malus domestica*, indicaram que estes monoterpenos agem ligando-se ao neurotransmissor inibitório ácido gama-aminobutírico (GABA), o que causa a morte dos insetos por alterar a transmissão do impulso nervoso.

Após 48 horas da aplicação, a taxa de mortalidade atingiu 100% dos adultos das moscas brancas, nas concentrações entre 0,26% e 1,0% do óleo de alecrim-pimenta. O óleo essencial de alecrim-pimenta *L. sidoides* apresentou efeito tóxico sobre adultos de mosca branca. Experimentos em escala de casa-de-vegetação e posteriormente laboratório pode serão consuzidos para avaliar o potencial real de uso desse produto para o controle dessa importante praga agrícola.

CONCLUSÕES

Portanto, o óleo essencial de alecrim-pimenta *L. sidoides* apresenta efeito tóxico sobre adultos de mosca branca. O óleo essencial de *L. sidoides* possui grande potencial de uso no controle de *B. tabaci* devido a sua rápida ação e por causar alta mortalidade (até 100%) de adultos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio recebido para o desenvolvimento deste trabalho.

■ REFERÊNCIAS

1. CARVALHO, A. F. U., MELO, V. M. M., CRAVEIRO, A. A., MACHADO, M. I. L., BANTIM, M. B., & RABELO, E. F. (2003). Larvicidal activity of the essential oil from *Lippia sidoides* Cham. against *Aedes aegypti* Linn. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 98(4), 569-571.
2. CORRÊA, J. C. R., & SALGADO, H. R. N. (2011). Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 500-506.
3. LIMA, J. K., ALBUQUERQUE, E. L., SANTOS, A. C. C., OLIVEIRA, A. P., ARAÚJO, A. P. A., BLANK, A. F., ... & BACCI, L. (2013). Biototoxicity of some plant essential oils against the termite *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae). **Industrial crops and products**, 47, 246-251.
4. LIMA, R. K. *et al.* Chemical composition and fumigant effect of essential oil of *Lippia sidoides* Cham. and monoterpenes against *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Ciência & Agrotecnologia**, v. 35, n. 4, p. 664-671, 2011.
5. MENEZES, E.L.L.A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica**: Embrapa Agrobiologia. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 205). 2005. 58 p.
6. OLIVEIRA, M.R.V., HENNEBERRY, T.J., ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**. v. 20, p.709–723. 2001.
7. SILVA, F.; CASALI, V.W.D. **Plantas medicinais e aromáticas: pós-colheita e óleos essenciais**. Viçosa, MG, 135 p. 2000.
8. TONG, F. T.; COATS, J. R. Effects of monoterpenoid insecticides on [3H]-TBOB binding in house fly GABA receptor and 36Cl–uptake in American cockroach ventral nerve cord. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 98, p. 3
9. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1982. Centro de Processamento de Dados - UFV - CPD. **SAEG - Sistema para análise estatística e genética**. Viçosa: UFV. 59p.
10. VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.; PINTO, C.M.F.; OLIVEIRA, R.M.; BONOMO, I.S. **Insu-mos alternativos para o controle de pragas e doenças**. **Informe Agropecuário**, v. 31, p. 108-115, 2010.
11. VILLAS BÔAS, G. L. Manejo integrado de mosca-branca. **Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**. 2005.

“

Indicadores agronômico/ ecológico e de solo na avaliação de sistemas agroflorestais assistidos pelo Projeto *Florestação* no Estado do Ceará

┆ Ana Beatriz Goes Maia **Marques**
UFC

RESUMO

Ao longo da história da agricultura a constante procura por práticas inovadoras resultou numa intensificação do uso dos recursos naturais. Porém, o principal objetivo da agricultura convencional, sempre pautado no lucro obtido pela produção de *commodities*, prioriza mais o mercado do que as necessidades reais da população. Desse modo, não há dúvidas de que a agricultura intensiva é um dos principais causadores de degradação ambiental. Os sistemas agroflorestais (SAFs), forma de fazer agricultura na qual se cultiva, numa mesma área, uma grande variedade de espécies, pode ser o caminho a seguir pelas famílias agricultoras do semiárido nordestino, caminho este que se conduzirá por meio da Agroecologia. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar quatro SAFs assistidos pelo Projeto *FlorestaAção* no Território da Cidadania Vales do Curu e Aracatiaçu – Ceará com base em indicadores agrônomo/ecológico e de solo, a partir do nível de transição agroecológica de quatro famílias. Em cada uma das famílias selecionadas foram realizadas quatro visitas com aplicação de questionários. Como resultado, para os dois indicadores o tempo de transição agroecológica foi de fundamental relevância, já que as famílias com maior tempo de transição foram as que obtiveram melhores notas. As experiências e resultados obtidos com o presente estudo mostram que, de acordo com os indicadores, apesar das limitações e obstáculos, como o arraigado histórico de práticas predatórias e excludentes, é possível criar condições para que possa existir uma agricultura agroecológica, que tanto reduza os impactos ao meio ambiente como produza alimento gerando justiça e inclusão social.

Palavras-chave: Agrofloresta, Transição Agroecológica, Agricultura Familiar.

INTRODUÇÃO

A população mundial chegou a 7,7 bilhões de pessoas em 2019 e pode alcançar cerca de 9,7 bilhões de habitantes em 2050, crescendo, aproximadamente, dois bilhões nos próximos 30 anos (ONU, 2019). Pimentel e Wilson (2004) relatam que o principal desafio dos nossos tempos consiste em sanar a crescente demanda por alimento, água potável e energia.

Neste sentido, na história da agricultura a constante procura por práticas inovadoras resultou numa intensificação do uso dos recursos naturais em decorrência da crescente demanda por alimento, que tinha como pretexto o progressivo aumento demográfico. Porém, observou-se que o principal objetivo do agronegócio sempre esteve pautado no lucro obtido pela produção de *commodities*, priorizando mais o mercado do que as necessidades reais da população. Em confirmação, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2013 haviam 52 milhões de brasileiros apresentavam algum grau de insegurança alimentar causada pela falta de recursos para obter alimentos (IBGE, 2014). Esta situação pode ser justificada pela má distribuição e não pela falta de alimentos produzidos.

Com efeito, Rampazzo (1997, *apud* BALSAN, 2006) defende que a exploração e depreciação ambiental estão diretamente relacionadas ao avanço do complexo desenvolvimento tecnológico, científico e econômico que tem alterado de modo irreversível a situação do planeta, acarretando processos degenerativos profundos da natureza. Dentre esses processos, Ehlers (1999) destaca a degradação dos solos, a destruição florestal, a dilapidação da biodiversidade, bem como a contaminação do homem do campo e dos alimentos.

O INTERNATIONAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL KNOWLEDGE, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT (IAASTD, 2009) identificou a existência de cerca de 562 milhões de hectares degradados, dentre os 1,5 bilhão de hectares cultivados desde a Segunda Guerra Mundial. Ainda segundo esta mesma fonte, também houve uma diminuição da fertilidade de parte dessas áreas considerada de moderada a aguda.

De acordo com Petersen *et. al.* (2009), a agricultura consome por volta de 70% da água bombeada de rios, lagos e aquíferos do mundo. Somente o volume de água consumido na agricultura (55% do total) é superior à soma dos demais consumos humanos (UNESCO, 2003). Para que 1 kg de cereais seja produzido, a agricultura irrigada consome mil litros de água (PIMENTEL, 1997).

Se tratando da perda de biodiversidade agrícola, o crescente uso de cultivares comerciais em detrimento das variedades tradicionais, teve como consequência o estreitamento da base genética da agricultura. Segundo Coupe e Lewins (2007) aproximadamente 90% da alimentação mundial provém de oito espécies animais e doze vegetais, das quais arroz, trigo, milho e batata fornecem mais da metade das calorias da dieta humana.

Desse modo, não há dúvidas de que a agricultura intensiva se enquadra em uma das principais causas de degradação ambiental, gerando impactos ocasionados pelas técnicas de manejo adotadas. Assim, a utilização dos recursos naturais renováveis como solo, água e biodiversidade tem um caráter cada vez mais exploratório e se dá de forma cada vez mais progressiva.

No semiárido brasileiro (SAB), a crescente degradação ambiental não está caracterizada de forma diferente. Além disto, ela ainda se alia a um impacto social decorrente do processo de desertificação causado por práticas agrícolas inadequadas que se iniciaram com a retirada da cobertura do solo, queimadas, desmatamento florestal seguido do uso de fertilizantes químicos, processos erosivos decorrentes do uso de culturas anuais no regime de monocultivo e salinização causada principalmente pelo uso de sistemas de irrigação. Ademais, a ineficácia das políticas públicas voltadas a esse tipo de ecossistema, que atendam não só o âmbito da sustentabilidade como a aptidão dos próprios agricultores, e a falta de assessoria técnica acentuam os prejuízos ambientais, econômicos e sociais (CETRA, 2014; NADDAF e LIMA, 2006).

Nesta região, na década de 1970, a investida feita por parte de grandes fazendeiros de “modernizar” a agricultura e a atividade agropecuária introduziu formas predatórias de exploração mercantil da natureza e da força de trabalho. Esse processo se deu, principalmente, pelo uso de maquinários e um modelo de irrigação inapropriados aos solos do semiárido, em sua maioria rasos e pouco desenvolvidos (CETRA, 2014; NADDAF e LIMA, 2006).

Assim, de acordo com a escolha do caminho a seguir [...] deve considerar, necessariamente, o duplo propósito de responder às demandas de uma população crescente e de conservar as condições ecológicas para que a agricultura permaneça produtiva a longo prazo. A compatibilização desses dois objetivos exige uma profunda revisão no padrão hegemônico de desenvolvimento agrícola, o que implica a superação da perspectiva produtivista que monopoliza as orientações da inovação tecnológica. (PETERSEN *et al.*, 2009, p.2)

Nesse sentido, mostra-se a urgente necessidade de mudança do modelo convencional de fazer agricultura, baseado no pacote tecnológico surgido na Revolução Verde, para uma agricultura mais sustentável, como aquela baseada na Agroecologia. Ademais, para Caporal e Costabeber (2004), a verdadeira modernização da agricultura exige que as práticas e a seleção das tecnologias produtivas sejam baseadas na aproximação e integração entre Ecologia e Agricultura.

Segundo Ehlers (1999), podemos apontar características padrões desse processo: a conservação dos recursos naturais como o solo, a água e a biodiversidade; a diversificação; a rotação de culturas e a integração da produção animal e vegetal; a valorização dos processos

biológicos; utilização de insumos¹ originados no próprio agroecossistema²; o cuidado com a saúde dos agricultores e consumidores e a produção de alimentos com elevada qualidade nutritiva e em quantidades suficientes para atender a demanda global. Ainda segundo Ehlers (1999), “as práticas que levarão a estes objetivos não se constituirão como um conjunto bem definido, como foi o chamado ‘pacote tecnológico’ da Revolução Verde”, pois deve-se levar em conta a heterogeneidade de cada agroecossistema, que, por sua vez, possuem aspectos intrínsecos requisitando manejos específicos, embora os fundamentos e conceitos básicos devam ser únicos e se enquadrar em qualquer situação.

Tomando como base o conceito de sustentabilidade proposto por Gotsch (1997), de que ela será atingida quando a soma das atividades resulta em um superávit de balanço energético, de vida e de recursos naturais, tanto no local da intervenção quanto no nível global, considerando, na contabilidade, por inteiro, as consequências ecológicas, econômicas e sociais associadas ao uso de *inputs* externos, apontamos neste trabalho os sistemas agroflorestais³ como um caminho para a sustentabilidade. Mais sustentável será um agroecossistema quanto mais semelhante for, em estrutura e função, ao ecossistema original do lugar (GOTSCH, 1997).

Dessa forma, as agroflorestas, que também podem ser chamadas de florestas de alimentos ou florestas de produção, buscam produzir alimentos e outros produtos⁴ a partir de um tipo de sistema de produção que se assemelha a uma floresta biodiversa em estrutura e função. Para isto, compreender o funcionamento da floresta e sua dinâmica é fundamental (PENEIREIRO, 2016).

No que diz respeito a biodiversidade em um sistema agroflorestal, esta deverá ser otimizada respeitando as características da flora local. Além disso, as espécies possuem exigências diferentes no que se refere a nutrientes, água, luz e espaço da mesma forma que enriquecem o sistema cada uma a sua maneira, uma retém maior quantidade de água, a outra fixa nitrogênio da atmosfera, por exemplo. Por isso, todos os estratos devem estar sendo ocupados. Estima-se que aproximadamente 20% da produção mundial de alimentos seja proveniente de policultivos e que a produtividade nesses sistemas seja de 20% a 60% superior à monoculturas (PETERSEN *et al.*, 2009).

O solo deve ser mantido sempre coberto, com as plantas vivas e pela cobertura morta (serapilheira). Isso mantém a fertilidade do solo e fornece alimento para os organismos que vivem nele, que disponibilizam os nutrientes para as plantas e aumentam a porosidade do solo, como é o caso das minhocas. Portanto, quanto mais biodiverso e dinâmico o sistema

1 Elementos essenciais para que um subsistema gere um produto. Exemplos: sementes, adubos, água (Rede ATER Nordeste)

2 Ecossistema cultivado socialmente gerido. Trata-se, portanto, de uma unidade conceitual que pode ser analisada a partir de suas dimensões econômica, ecológica e sociocultural (Rede ATER Nordeste)

3 Forma de fazer agricultura na qual se cultiva, numa mesma área, uma grande variedade de espécies, dentre nativas, frutíferas, adubadoras, medicinais, forrageiras e lavouras de ciclos curtos e médios. (RAMOS *et al.* 2013)

4 Tudo aquilo que se converte em renda, seja ela monetária ou não monetária (Rede ATER Nordeste).

for, melhor será a fertilidade do solo. Assim como, a disponibilidade de água também depende da biodiversidade e dinamicidade do sistema, onde a cobertura do solo pelas plantas e pela matéria orgânica, fazem com que a água permaneça mais tempo no solo, favorecendo a infiltração e retenção (PRIMAVESI, 2002).

Diante do exposto, os sistemas agroflorestais mostram-se como uma possibilidade de caminho a seguir pelas famílias agricultoras do semiárido nordestino no que diz respeito a preservação do solo, da água e da biodiversidade e representam a garantia de que as gerações futuras também possam usufruir desta mesma terra. Além disso, não podemos esquecer que a estrutura que sustenta todas essas mudanças propostas e geridas dentro do agroecossistema é o/a agricultor/a familiar, como sujeito coletivo, que tem como condição sua participação e núcleo central do caminho para o desenvolvimento rural sustentável. Caminho este que poderá se conduzir por meio da Agroecologia, pautada nos processos de transição agroecológica sob a perspectiva de convivência com o semiárido e a partir da construção coletiva do conhecimento.

OBJETIVO

Analisar quatro sistemas agroflorestais assistidos pelo Projeto *FlorestaAção* localizados no Território da Cidadania Vales do Curu e Aracatiaçu – Ceará com base em indicadores agrônomo/ecológico e de solo.

METODOLOGIA

Caracterização da região

O Território Vales do Curu e Aracatiaçu, situado a noroeste do estado do Ceará, é composto por 18 municípios e possui em sua área sistemas geoambientais de serra, sertão e litoral, aspecto que proporciona diversos padrões de exploração da terra. Historicamente, com a inserção das fazendas, houveram formas predatórias de exploração da natureza e da força de trabalho. A concentração de terra decorrente de um regime fundiário concentrado e excludente é um dos aspectos da estrutura agrária desde a época da colonização portuguesa, sendo a luta pela terra uma das características da região (CETRA, 2014).

Ainda de acordo com o CETRA (2014), nesta região 45,44% do total de habitantes vivem na área rural que, por sua vez, possui 30.701 agricultores familiares, 3.527 assentados, duas comunidades quilombolas e três terras indígenas. As propriedades rurais classificadas como de agricultura familiar correspondem a 92,9% e absorvem 82,5% da mão-de-obra na agropecuária.

Coleta de dados

Foram selecionadas quatro famílias assistidas pelo projeto *FlorestaAção*, coordenado pelo CETRA, localizadas nos municípios de Itapipoca e Trairi, no Estado do Ceará. Foram levados em consideração na seleção das famílias o nível de transição agroecológica, bem como o protagonismo da mulher, um dos princípios fundamentais da Agroecologia.

Em cada uma das famílias selecionadas foram realizadas quatro visitas realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2016 com acompanhamento e supervisão de técnicos que atuaram no projeto. Todas as visitas foram guiadas a partir de metodologias participativas, onde a presença da família se fazia indispensável para o andamento do trabalho, com caminhada de percurso e aplicação de questionário semiestruturado.

Os questionários de indicadores agronômicos/ecológicos e de solo foram adaptados de May e Vivan (2006). As visitas foram realizadas conforme roteiro abaixo:

- Primeira visita: apresentação da proposta de trabalho, caracterização geral da família e reconhecimento do sistema agroflorestal;
- Segunda e terceira visitas: aplicação dos questionários. Os questionários têm como principais mecanismos o monitoramento participativo e uma abordagem transdisciplinar adotada para o uso e conservação da biodiversidade de sistemas agroflorestais;
- Quarta visita: retorno a família com resultados e orientação técnica com base nos indicadores de avaliação.

Análise de Dados

As respostas obtidas nos questionários foram analisadas de acordo com os mapas de indicadores propostos por May e Vivan. (2006). Esses mapas possuem uma escala ordinal variando de um a quatro. Quanto maior for este valor, melhor é a qualidade do indicador no sistema agroflorestal avaliado.

Para determinar as possíveis semelhanças entre os agroecossistemas analisados, foi aplicado uma análise de agrupamento, de acordo os valores atribuídos para cada resposta dos indicadores agronômico/ecológico e de solo. O método de agrupamento utilizado foi o UPGMA – Método de Ligação Média Não Ponderada (SOKAL e MICHENER, 1958) e a medida de similaridade quantitativa *Bray-Curtis*. A análise foi feita através do programa PAST 2.08 (HAMMER *et al.*, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As famílias estudadas apresentam período de transição agroecológica variando de 3 a 10 anos, seus sistemas agroflorestais possuem de 31 a 56 espécies e estão inseridos no sistema geoambiental litoral. Todas as famílias passaram por formações políticas e técnicas ao longo do período de transição (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização geral das famílias Seu Aderbaldo e Dona Conceição (A), Seu José Júlio e Dona Tica (B), Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C), Dona Dedé e Seu Zé (D).

Família	Comunidade/ Município	Área (Ha)	Número de espécies	Tempo de Transição (Anos)	Formação agro- cológica	Participação em organização de agri- cultores	Sistema geoam- biental
A	Tórem/ Itapipoca	1,5	43	9	Sim	Sim	Litoral
B	Vieira dos Carlos/Trairi	0,7	43	10	Sim	Sim	Litoral
C	Jandaíra II/Trairi	1	56	4	Sim	Sim	Litoral
D	Purão/Trairi	1	31	3	Sim	Sim	Litoral

Em relação as espécies manejadas nos sistemas agroflorestais foram registradas um total de 94 espécies, pertencentes a 43 famílias botânicas. Dessas, apenas oito não foram identificadas botanicamente. As famílias Anacardiaceae e Fabaceae apresentaram o maior número de espécies (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de espécies dos agroecossistemas familiares de Seu Aderbaldo e Dona Conceição (A), Seu José Júlio e Dona Tica (B), Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C), Dona Dedé e Seu Zé (D).

Família	Nome científico	Nome popular	Famílias			
			A	B	C	D
Anacardiaceae	Anacardium occidentale L.	Caju	x	x	x	x
	Mangifera indica L.	Manga	x	-	x	x
	Shinus terebinthifolia Raddi	Aroeira	-	x	x	-
	Spondias dulcis Parkinson	Cajarana	-	-	x	-
	Spondias mombin L.	Cajá	x	-	-	x
	Spondias purpurea L.	Ciriguela	-	-	-	x
Annonaceae	Annona muricata L.	Graviola	x	-	-	x
	Annona squamosa L.	Ata	x	x	x	-
Apiaceae	Coriandrum sativum L.	Coentro	-	-	x	x
Annonaceae	Annona muricata L.	Graviola	x	-	-	x
	Annona squamosa L.	Ata	x	x	x	-
Apiaceae	Coriandrum sativum L.	Coentro	-	-	x	x
Apocynaceae	Aspidosperma pyrifolium Mart.	Pereiro	-	x	x	-
	Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel	Janaguba	-	x	-	x

Família	Nome científico	Nome popular	Famílias			
			A	B	C	D
Arecaceae	Cocos nucifera L.	Coco	x	-	x	x
	Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	x	-	x	x
Asphodelaceae	Aloe vera (L.) Burm.f.	Babosa	-	-	x	x
Asteraceae	Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray	Margaridão	-	-	x	x
Bignoniaceae	Crescentia cujete L.	Coité	-	x	-	-
	Tabebuia aurea Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Caraúba	-	x	-	-
	Tabebuia cassinoides (Lam.) DC.	Paraíba	-	x	-	-
	Tabebuia serratifolia (Vahl) G.Nicholson	Pau d'arco	x	x	-	x
Bixaceae	Bixa orellana L.	Urucum	x	-	x	x
Bromeliaceae	Ananas comosus (L.) Merr.	Abacaxi	x	-	x	x
Cactaceae	Opuntia cochenillifera DC.	Palma Forrageira	-	x	-	-
Caricaceae	Carica papaya L.	Mamão	-	-	x	x
Caryocaraceae	Caryocar brasiliense A.St.-Hil.	Pitá	-	x	x	-
Combretaceae	Combretum leprosum Mart.	Mofumbo	-	x	x	-
	Thiloa glaucocarpa (Mart.) Eichler	Sipaúba	-	-	x	-
Convolvulaceae	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Batata Doce	-	-	x	-
Cucurbitaceae	Cucumis anguria L.	Maxixe	x	-	x	-
	Cucurbita pepo L.	Jerimum	x	-	-	-
Euphorbiaceae	Manihot esculenta Crantz	Mandioca	x	x	x	x
	Ricinus communis L.	Mamona	x	-	-	x
Fabaceae	Albizia niopoides (Benth.) Burkart	Farinha Seca	-	x	-	-
	Bauhinia forticata Link	Mororó	x	x	x	-
	Caesalpinia echinata Lam.	Pau Brasil	-	-	x	-
	Caesalpinia ferrea C. Mart.	Pau Ferro	x	x	x	x
	Cajanus cajan (L.) Millsp.	Feijão Guandu	-	-	x	-
	Canavalia ensiformis (L.) DC.	Feijão de Porco	-	-	x	-
	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	Gliricídia	x	x	x	x
	Leucena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucena	x	x	x	-
	Mimosa caesalpiniaefolia Benth.	Sabiá	x	x	x	x
	Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir	Jurema	-	-	x	-
	Mucuna pruriens (L.) DC.	Mucunã	-	-	x	-
	Pityrocarpa moniliformis Benth.	Catanduva	-	x	-	-
Grossulariaceae	Ribes nigrum L.	Groselha	x	-	-	-
Lamiaceae	Hyptis suaveolens (L.) Poit.	Bamburral	-	-	x	-
Leguminosae	Acacia mearnsii De Wild.	Acácia	x	x	-	x
	Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.	Umburana	-	x	-	-
	Caesalpinia pyramidalis Tul.	Catingueira	-	x	x	-
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timbaúba	-	-	-	x
	Mimosa pudica L.	Malícia	x	-	x	-
	Vigna unguiculata (L.) Walp.	Feijão de Corda	-	-	-	-
Malpighiaceae	Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	Murici	x	x	x	-
	Malpighia punicifolia L.	Acerola	x	-	x	x

Família	Nome científico	Nome popular	Famílias			
			A	B	C	D
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão Mocó	x	-	x	x
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i> L.	Araruta	-	-	x	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	-	-	x	x
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Inharé	-	x	-	-
	<i>Morus alba</i> L.	Amora	-	-	x	-
Musaceae	<i>Musa</i> spp.	Banana	x	-	x	x
Myrtaceae	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Guabiraba	-	-	x	-
	<i>Eugenia luschnathiana</i> Klotzsch ex B.D.Jacks	Ubaia	-	x	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	x	-	-	-
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabinha	-	x	-	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	x	x	x	x
Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> Mart. Ex J.A.Schmidt	João Mole	-	x	-	-
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Azeitona Preta	x	-	x	x
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Maracujá	x	-	x	x
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Espinho de Roseta	-	-	x	-
	<i>Cymbopogon densiflorus</i> (Steud.) Stapf	Capim Santo	-	-	-	x
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Marmeleiro	-	x	x	-
	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Ameixa	-	x	-	-
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Quinaquina	-	x	-	-
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	x	-	-	-
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	x	-	x	-
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Limão	x	-	x	-
	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	-	-	x	-
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	x	-	x	x
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitomba	x	-	-	-
Sapotaceae	<i>Sideroxylum vastum</i>	Bacumixá	-	x	-	-
Solanaceae	<i>Capsicum Chinese</i>	Pimenta de cheiro	-	-	x	-
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	x	-	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Torém	x	-	-	-
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Cipó de Fogo	-	x	x	-
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau Terra	-	x	-	-
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	-	-	x	-

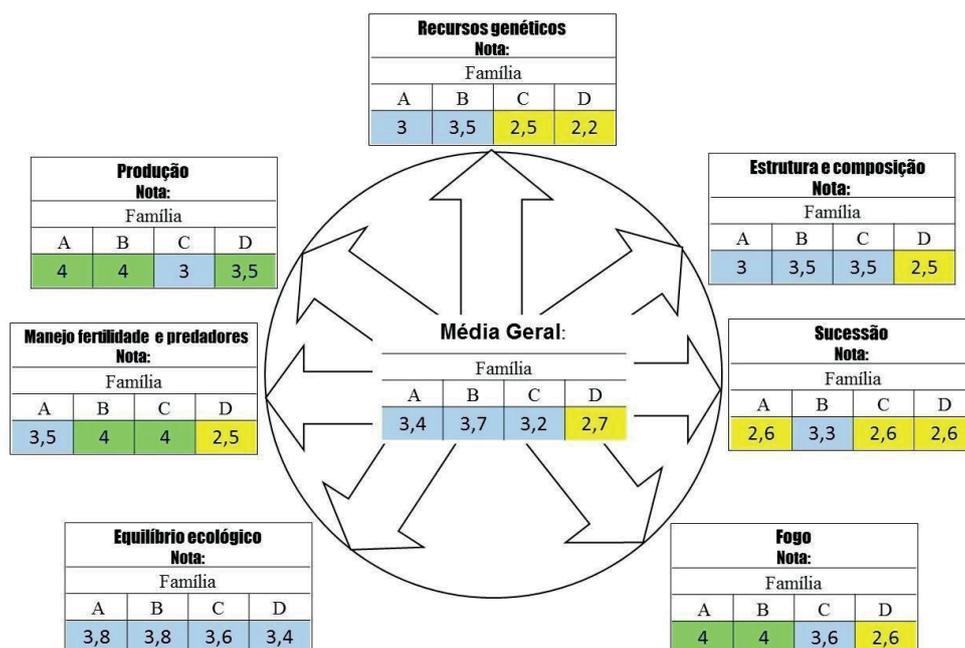
Família	Nome científico	Nome popular	Famílias			
			A	B	C	D
Indeterminada	Indeterminada 1	Bosta de Calango	-	x	x	-
	Indeterminada 2	Gularí	-	x	x	-
	Indeterminada 3	Tamanca	x	-	-	-
	Indeterminada 4	Cipó cama de boi	-	x	-	-
	Indeterminada 5	Angelga	-	x	-	-
	Indeterminada 6	Cipó de feupa	-	x	-	-
	Indeterminada 7	Tamarina	-	-	-	x
	Indeterminada 8	Viuvinha	x	-	-	-

Entre as famílias estudadas, Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C) é a que maneja o maior número de espécies, 56 no total. Entre essas espécies é possível destacar as adubadoras (feijão guandu e gliricídia), medicinais (aroeira e babosa), frutíferas (caju e abacaxi), nativas (janaguba e sabiá) e forrageiras (palma forrageira e leucena).

A diversificação agrícola, como destaca Michon (1983), citado por Gomes (2010), cria um gradiente de luz e umidade através da estrutura nas diferentes camadas da vegetação que as plantas podem utilizar de acordo com as suas necessidades. O conhecimento dessas necessidades contribui para que os processos naturais trabalhem em benefício de uma estabilidade ecológica. Além disso, Fritz, Waquil e Mattos (2008) salientam o papel da diversificação na redução da insegurança alimentar das famílias.

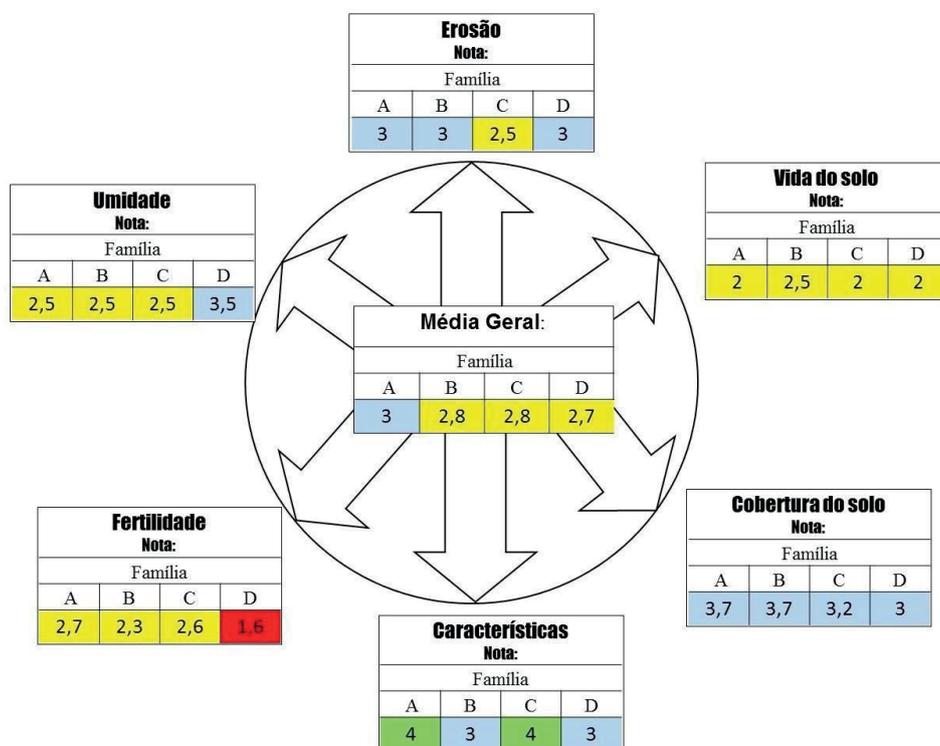
Em relação aos indicadores avaliados, a média geral das famílias variou entre 2,7 e 3,7. A maior média geral no indicador agrônomo/ecológico (Figura 1) foi da Família B (Seu José Júlio e Dona Tica) e no indicador solo (Figura 2) foi da Família A (Seu Aderbaldo e Dona Conceição).

Figura 1. Mapa do indicador agrônômico/ecológico. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 2. Mapa do indicador solo. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé.



Fonte: Elaborada pela autora.

Para os dois indicadores, o tempo de transição agroecológica foi de fundamental relevância, já que as famílias A (Seu Aderbaldo e Dona Conceição) e B (Seu José Júlio e Dona

Tica) apresentam um maior tempo de transição (em torno de 10 anos) e, conseqüentemente, foram as que obtiveram melhores notas.

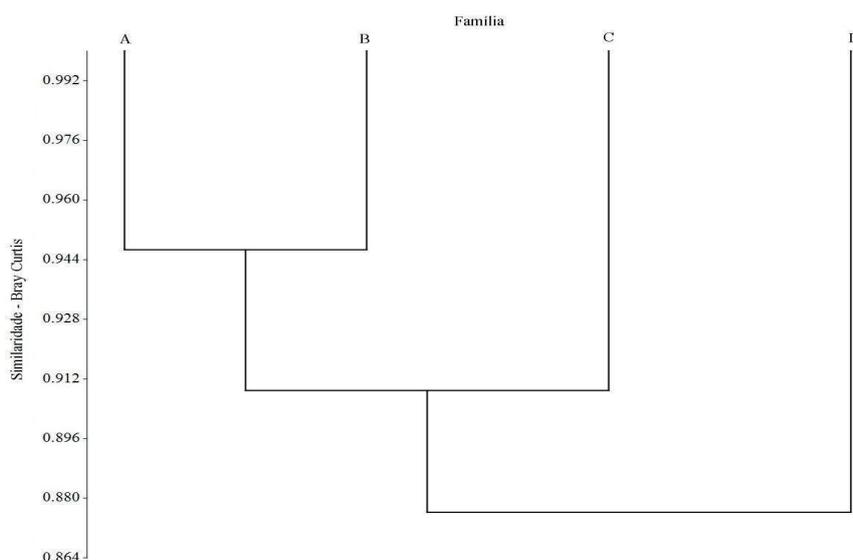
Observou-se que essas transições só foram possíveis graças a ações incentivadas e promovidas por uma assessoria técnica e extensão rural que fomentou formações política e técnica das famílias agricultoras o que gerou autonomia destas, servindo, assim, como facilitadora e articuladora. Portanto, se faz necessário pensar em uma nova forma de extensão rural, que considere a realidade de cada família e que se embase nas trajetórias dos/as trabalhadores/as do campo, tornando os processos de transição agroecológica mais efetivos (CETRA, 2014).

É importante ressaltar também o papel protagonista dos/as agricultores/as familiares, nos quais os processos de organização camponesa na qual estão inseridos, como as redes de agricultores, possuem um papel estratégico na implementação dessas ações, tanto na geração das políticas de Assessoria Técnica e Extensão Rural (ATER) promovidas pelo Estado como na formação de bancos de sementes, fundos rotativos e organização das feiras agroecológicas, construindo autonomia camponesa (CETRA, 2014).

Referindo-se ao indicador de solo, onde as famílias obtiveram as notas mais baixas, segundo Gomes (2010), as alterações em seus atributos podem ocorrer devido as práticas agroecológicas, porém em uma menor dimensão. Para Machado e Favaretto (2006), a configuração das partículas do solo não são facilmente alteradas, tornando a textura do solo propriedade básica.

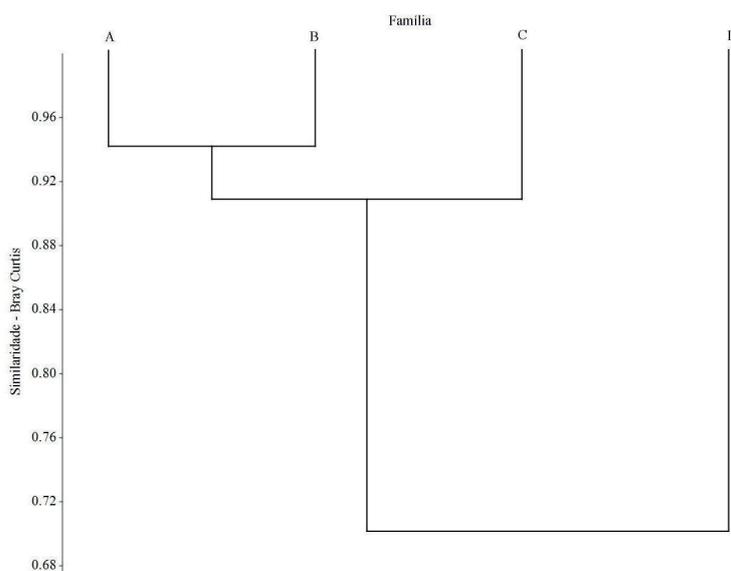
Em relação a análise de agrupamento (Figuras 3 e 4), as similaridades entre as famílias confirmam o observado nas análises anteriores. As Famílias A (Seu Aderbaldo e Dona Conceição) e B (Seu José Júlio e Dona Tica), possuem um maior tempo de transição e, portanto, são similares entre si. A Família C (Dona Cleoneide e Seu Valdemir), que possui um tempo menor de transição, obteve resultado intermediário, e a Família D (Dona Dedé e Seu Zé), que possui o menor tempo de transição, difere das demais.

Figura 3. Dendrograma produzido pelo método de agrupamento UPGMA, indicando as similaridades entre as famílias de acordo com o indicador agrônômico/ecológico. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé.



Fonte: Elaborada da autora.

Figura 4. Dendrograma produzido pelo método de agrupamento UPGMA, indicando as similaridades entre as famílias de acordo com o indicador de solo. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé. Fonte:



Fonte: Elaborada pela autora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências e os resultados obtidos com este estudo mostram que, de acordo com os indicadores agrônômico/ecológico e de solo, os sistemas agroflorestais não só são possíveis como, por utilizar os recursos locais, resgatam o conhecimento tradicional por meio da combinação de diversas espécies e alia geração de alimento e renda com conservação ambiental trazendo autonomia às famílias. Além disto, contribuem concretamente para uma

transição agroecológica que faça sentido para os/as agricultores/as familiares não apenas de forma individual, mas na dimensão coletiva que, impreterivelmente, têm essas práticas e saberes. Mostrou-se também que, apesar das limitações e obstáculos, como o arraigado histórico de práticas predatórias e excludentes, é possível criar condições para uma agricultura agroecológica, que tanto reduza os impactos ao meio ambiente como produza alimento gere justiça e inclusão social.

Desta maneira, em cada uma das famílias, as experiências agrofloretais possuem um valor inestimável por caminharem numa direção contra hegemônica e demonstrando que os interesses por práticas conservacionistas podem ser instigados por trocas de experiências e pela luta por políticas que encorajam essa transição. Nesse contexto e para ratificar o observado no presente trabalho, é de fundamental relevância em estudos futuros avaliações sobre o papel protagonista da mulher no processo de transição agroecológica, bem como sobre a divisão sexual do trabalho no Território Vales do Curu e Aracatiaçu, Ceará. Também seria necessário analisar as ferramentas de organização camponesas, como a Rede de Agricultores Agroecológicos da região em estudo, fundamentais no processo de autonomia dos mesmos, além do estudo do processo de transição das famílias, dos fatores que as motivaram e fizeram permanecer nas práticas agroecológicas.

■ REFERÊNCIAS

1. BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. *Campo Território: revista de Geografia Agrária*, v.1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.
2. CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural*. Porto Alegre, 2004.
3. CETRA. *Políticas públicas e transição agroecológica no Brasil: reflexões a partir de estudos de caso*. Fortaleza: Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador, p. 224, 2014.
4. COUPE, S.; LEWINS, R. *Negotiating the seed treaty*. Reino Unido: Rugby, UK: Practical Action, 2007.
5. EHLERS, E. *Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. Agropecuária, Guaíba, p. 157, 1999.
6. FRITZ, K. B. B.; WAQUIL, P. D.; MATTOS, E. J. de. *A insegurança alimentar no Rio Grande do Sul: uma análise comparativa entre o rural e o urbano*. 4º Encontro de Economia Gaúcha, Anais, Porto Alegre, p. 1-20, 2008.
7. GOMES, G. S. *Quintais agrofloretais no município de Irati-Paraná, Brasil: Agrobiodiversidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental*. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
8. GÖTSCH, E. *Homem e Natureza: cultura na agricultura*. 2. ed, Recife, 1997.
9. HAMMER, O.; HARPE, A. T. D.; RYAN, P. D. *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. *Paleontologia Electronica*, v. 4, n. 1, p. 1–9, 2001.

10. IBGE. PNAD: insegurança alimentar nos domicílios cai de 30,2% em 2009 para 22,6% em 2013. 18 de dez. de 2014. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14735-asi-pnad-inseguranca-alimentar-nos-domicilios-cai-de-302-em-2009-para-226-em-2013>>. Acesso em: jan. 2021.
11. INTERNATIONAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL KNOWLEDGE, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT. Synthesis report: a synthesis of the global and sub-global IAASTD Reports. Washington, 2009. Disponível em: <<http://www.agassessment.org/>>. Acesso em: out. 2016.
12. MACHADO, A. de M. M.; FAVARETTO, N. Atributos físicos do solo relacionados ao manejo e conservação dos solos. In: LIMA, M. R. et al. Diagnóstico e recomendações de manejo do solo: aspectos teóricos e metodológicos. Curitiba: UFPR/ Setor de Ciências Agrárias, p. 234-254, 2006.
13. MAY, P. H.; VIVAN, J. L. Monitoramento, Avaliação e Sistematização do Componente de Sistemas Agroflorestais do Projeto BRA/00/G31 - GEF/PNUD/SEMA-MT. Rede Brasileira Agroflorestal. Relatório de Projeto. Rio de Janeiro, 2006.
14. MICHON, G. Village: forest-gardens in west Java. In: HUXLEY, P.A. (ed.). Plant research and agroforestry. Nairobi: ICRAF, 1983, p.13-24. In: GOMES, G. S. Quintais agroflorestais no município de Irati-Paraná, Brasil: Agrobiodiversidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
15. NADDAF, A.; LIMA, C. Terra feita de gente: uma história de emancipação social no Ceará. 2ª ed. Fortaleza: Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador – CETRA, 2006.
16. ONU. População mundial deve ter mais 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos. 17 de jun. de 2019. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2019/06/1676601>>. Acesso em jan. 2021.
17. PENEIREIRO, F. M. Fundamentos da agrofloresta sucessional. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11730600-Fundamentos-da-agrofloresta-sucessional.html>>. Acesso em set. 2016.
18. PETERSEN, P.F.; WEID, J.M.; FERNANDES, G.B. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 30, n. 252, set./out. 2009.
19. PIMENTEL, D. Water resources: agriculture, the environment and society. BioScience, v.47, n.2, Feb. 1997.
20. PIMENTEL, D.; WILSON, A. World population, agriculture, and malnutrition. World Watch Magazine, v. 17, n.5, set./out. 2004.
21. PRIMAVESI, A. M. Manejo ecológico do solo. Editora: Nobel, 1ª ed., 2002.
22. RAMOS, B.; PIRES, A. H.; ANGOLA, C. de; VIEIRA, A.; ALMEIDA, C.; SIMÃO, I. Agrofloresta: na recuperação de áreas de preservação permanente. Recife: Centro Sabiá, 2013.
23. RAMPAZZO, S. E. A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico. In: BECKER, D. F. (Org.). Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade? Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 157-188, 1997.
24. SOKAL, R. R.; MICHENER, C. D. A statistical method for evaluating systematic relationships. Bulletin Science, University of Kansas, 1958.
25. UNESCO. Water for people water for life: United Nations World Water Development Report. Paris, 2003. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556e.pdf>>. Acesso em: set., 2016.

“

Dinâmica da flutuação populacional de afídeos alados (*Hemiptera: Aphididae*) em hortas urbanas

- I Miguel **Alves Júnior**
UFPA
- I José Wilson Pereira da **Silva**
UFPA
- I Gustavo Santos da **Silva**
UFPA
- I Elison Freitas de **Oliveira**
UFPA

RESUMO

O objetivo do trabalho foi investigar a dinâmica da flutuação populacional de afídeos alados em seis hortas urbanas com diferentes sistemas agroecológicos de produção em Altamira-PA e correlacionar com os fatores climáticos da região. A coleta ocorreu em dois períodos distintos correspondente ao período de estiagem e chuvoso. Para a captura dos afídeos foram utilizadas armadilhas amarelas de água. As coletas foram feitas em intervalos de três dias, os insetos capturados foram postos em frasco de vidro com água e levados para o laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, para serem identificados e colocados em recipientes de vidro contendo álcool 70% e previamente etiquetados. As armadilhas foram eficientes na captura de um total 1.484 afídeos, constatando maior flutuação populacional no período seco (65%) em relação o chuvoso (35%). Com o número de insetos e dados climatológicos foi realizado a análise de variância e aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, constatou-se que a temperatura foi o fator climático determinante na flutuação populacional de afídeos.

Palavras-chave: Agroecologia, Afídeo, Controle Alternativo, Entomologia.

INTRODUÇÃO

As hortaliças são utilizadas na nutrição humana como fonte de vitaminas e elementos essenciais ao organismo; porém, no seu cultivo, nota-se a presença de diversas pragas e, dentre elas, os afídeos que são considerados uma das principais em cultivos hortícolas, podendo causar danos diretos e indiretos as plantas hospedeiros (TARIQ et al., 2012).

No cultivo de hortaliças, os principais afídeos que afetam a cultura são *Aphis gossypii*, *Brevicoryne brassicae*, *Cavariella aegopodii*, *Lipaphis erysim*, *Myzus persicae*, *Nasonovia ribisnigri* e *Uroleucon sonchi* (Hemiptera: Aphididae) (ZAWADNEAK et al., 2015).

O controle de afídeos em hortaliças vem sendo feito principalmente por uso indiscriminado de inseticidas sintéticos, o que tem produzido efeitos negativos sobre o agroecossistema prejudicando os inimigos naturais e causando a seleção de populações de insetos resistentes (PAVELA et al., 2013; LORENCETTI et al., 2015).

O monitoramento de insetos praga e de seus inimigos naturais é uma prática extremamente importante e necessária no manejo integrado de pragas, pois permite o conhecimento e detecção de picos populacionais dos insetos na cultura, o que pode levar a tomada de decisões quanto ao melhor método de controle a ser adotado (RESENDE et al., 2007).

A flutuação sazonal dos afídeos está relacionada com fatores intrínsecos (taxa de fecundidade, natalidade e mortalidade) além de disponibilidade e fenologia das plantas hospedeiras, fatores climáticos e presença de inimigos naturais (KINDLMANN et al., 2010). Segundo Pereira et al. (2011), o conhecimento da época de maior severidade das pragas e dos fatores que afetam a dinâmica de flutuação dessas populações é fundamental para o desenvolvimento do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e atualmente, o mais importante instrumento de amostragem e monitoramento de afídeos são as armadilhas amarelas, sendo especialmente eficientes na captura de insetos da Ordem Hymenoptera (CARVALHO et al., 2002; COSTA, 2012).

O monitoramento pode auxiliar na detecção de picos populacionais e contribuir para a determinação de níveis de controle, proporcionando assim, uma redução de custos com tratamentos fitossanitários e melhoria na qualidade das plantas (CARVALHO et al. 2006).

O trabalho teve como objetivo investigar a dinâmica da flutuação populacional de afídeos alados em seis diferentes áreas produtoras de hortaliças do município de Altamira-PA, e correlacionar à ocorrência de afídeos alados com os fatores climáticos da região.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em seis áreas urbanas produtoras de hortaliças do município de Altamira-PA (Figura 1), com diferentes sistemas agroecológicos de produção, a saber: Horta

Convencional (HC), Horta Ecologicamente Correta (HEC), sem utilização de agrotóxico, mas com utilização de adubo químico e Horta Orgânica (HO) em fase de certificação. As coletas de campo foram realizadas no período de estiagem e chuvoso. Nas duas etapas foram efetuadas 12 coletas em intervalos de três dias cada, totalizando 24 coletas no período do experimento. Cada horta representou uma parcela do estudo e suas características estão apresentadas na Tabela 1.

Figura 1. Mapa de localização de cada área urbana produtora de hortaliças no município de Altamira-PA utilizada como parcela experimental neste trabalho.

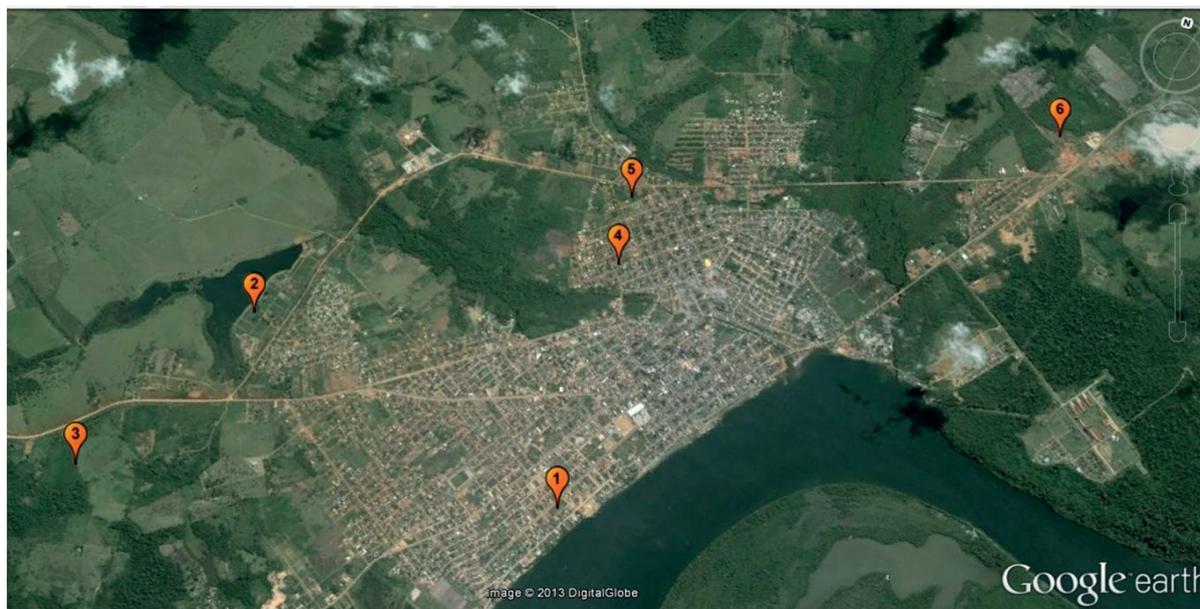


Tabela 1. Características de cada área produtora de hortaliças utilizada como parcela experimental neste trabalho.

Descrição*	HC ₁	HC ₂	HC ₃	HC ₄	HEC	HO
Coordenadas	03°13'02,9"S 052°12'59,1"W	03°12'34,1"S 052°14'33,4"W	03°13'25,6"S 052°15'04,1"W	03°11'52,9"S 052°13'00,7"W	03°11'33,6"S 052°13'02,0"W	03°10'42,3"S 052°11'11,4"W
Altitude (m)	88	109	175	117	150	115
Principais espécies olerícolas cultivadas	Alface (<i>Lactuca sativa</i>); Couve (<i>Brassica oleraceae</i>); Berinjela (<i>Solanum melongena</i> L.).	Pimentão (<i>Capsicum annum</i> L.); Jiló (<i>Solanum gilo</i> L.); Rúcula (<i>Eruca sativa</i> L.); couve.	Pimentão; Quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.).	Couve; Alface; coentro (<i>Coriandrum sativum</i>); Cebolinha (<i>Allium schoenoprasum</i> L.).	Pepino (<i>Cucumis sativus</i>); Cebolinha; Couve.	Couve; Alface; Coentro; Cebolinha.

* HC = Horta Convencional; HEC = Horta Ecologicamente Correta e HO = Horta Orgânica.

As armadilhas utilizadas foram do tipo bandeja d'água amarela, desenvolvida por Moericke e seletiva para afídeos alados (ABREU E ZAMPIERON, 2009). As armadilhas foram instaladas nos canteiros, alocadas em cima de tijolos, ficando distantes do solo a uma altura de 12 cm, dentro das armadilhas foi colocado aproximadamente 8 L de água e adicionado em média de 3 gotas de sabão líquido biodegradável incolor para quebrar a tensão superficial da água e favorecer a captura dos insetos. Não foi realizada nenhuma intervenção no sistema de produção dos olericultores. As coletas foram realizadas a cada

três dias e após cada coleta as armadilhas eram lavadas e novamente preparadas como descrito anteriormente.

Os insetos coletados foram levados para o laboratório de Entomologia da Faculdade de Engenharia Florestal da UFPA, feito uma triagem inicial e a seleção dos afídeos alados com a utilização de uma lupa de mesa com luz, placa de Petri e pinças. Os afídeos foram selecionados e colocados em pequenos recipientes de vidros contendo álcool 70% e previamente etiquetados com local e data da realização da coleta de campo.

Para identificação dos afídeos, seguiram-se as orientações quanto às principais características dos afídeos alados, sendo: forma piriforme característica, um par de cornículos ou sifúnculos na extremidade posterior do abdômen, antenas razoavelmente longas, aparelho bucal sugador labial, venação e pelo tamanho relativo das asas anteriores e posteriores (TRIPLEHORN E JONNSON, 2011). A análise estatística foi realizada utilizando o Software ASSISTAT versão 7.6 Beta. Foi realizada a análise de variância e aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

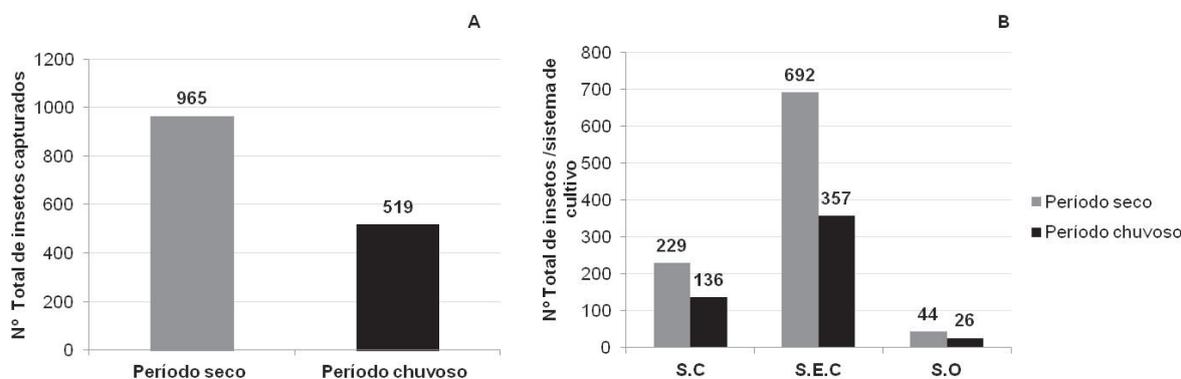
Nas armadilhas foram capturados um total de 1.484 afídeos, sendo 965 indivíduos no período seco e 519 indivíduos no período chuvoso (Figura 2A), demonstrando eficiência das armadilhas no monitoramento de afídeos alados. Eficiência de armadilhas amarelas foram demonstradas em trabalhos de ocorrência de formas aladas de afídeos em Brassicaceae (CIVIDANES E SANTOS-CIVIDANES, 2010) corroborando com os nossos resultados.

Em virtude do número total de insetos capturados nos períodos seco e chuvoso (Figura 2A), com percentual de 65% e 35% respectivamente, percebe-se que a flutuação populacional é maior no período seco em relação ao chuvoso, que é uma barreira para o voo dos afídeos. De acordo com Santos (2006), o aumento populacional dos afídeos está relacionado às temperaturas elevadas, baixa precipitação e condição nutricional da planta e corroborado por Carvalho et al. (2002) que aponta influência dos fatores climáticos sobre a densidade populacional das espécies coletadas, especialmente a temperatura e a precipitação.

Em relação ao número total de insetos (Figura 2B), correlacionando com os períodos seco e chuvoso e os sistemas de cultivo convencional, ecologicamente correto e orgânico, teve-se 77,3%, 18% e 4,7% respectivamente, mostrando a maioria dos afídeos foram capturados nos sistemas convencionais e com maior número no período seco. A explicação pode ser pelo uso inadequado ou em altas doses de produtos químicos, que podem causar a morte de inimigos naturais dos afídeos e/ou à resistência do inseto a dose do defensivo empregado. Segundo Santos (2006), se necessário e viável economicamente, o controle

químico deverá ser realizado aplicando-se produtos seletivos e de preferência de baixa toxicidade, objetivando ao máximo conservar os inimigos naturais das pragas.

Figura 2. Número total de afídeos capturados no período seco e chuvoso (A). Número total de afídeos capturados em relação aos sistemas de cultivo (B). S.C = Sistema Convencional; S.E.C = Sistema Ecologicamente Correto e S.O = Sistema Orgânico.

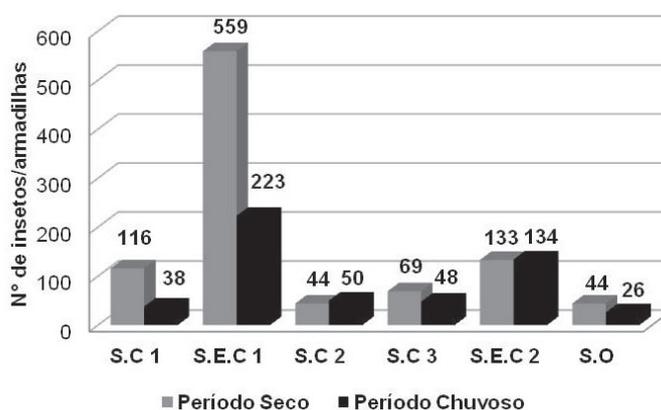


Nessa temática de conservar os inimigos naturais Paula Filho e Guerra (2008) confirmam que em Altamira-PA, os produtores de hortaliças que usam de princípios orgânicos, produzem inseticidas e fungicidas naturais, utilizando produtos caseiros como: alho (*Allium sativum*), pimenta (*Capsicum* spp.), água sanitária, álcool, cebola (*Allium cepa* L.), farinha de trigo, folha de Nim Indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) e fumo (*Nicotiana tabacum*) para produzir o alhol, o extrato de nim, a calda de fumo e o repelente de pimenta.

A diferença na abundância de afídeos capturados no período seco e chuvoso em cada horta pode ser observado na Figura 3, aonde se confirma que o maior número de insetos capturados nas hortas um, dois, quatro e seis, ocorreu no período seco, mesmo a horta seis apresentando um sistema de cultivo diferenciado das demais, pode-se dizer que a precipitação foi determinante na quantidade de insetos capturados.

A horta dois foi o destaque, apresentando 52,6% do total de todos os insetos capturados, essa significativa quantidade de afídeos pode ser explicada pelo fato dessa área se a única próxima a outros produtores de hortaliças, proporcionando diversidade em alimentos para as espécies de afídeos. Questão mencionado por Carvalho et al. (2002) em notar que além dos fatores climáticos, outros fatores influenciaram a população dos afídeos alados, como a vegetação nas proximidades dos cultivos que estariam sendo utilizadas como plantas hospedeiras, bem como o aumento da oferta de alimentos que proporciona um crescimento nas colônias de afídeos, induzindo a produção de um maior número de alados. Ainda, de acordo com o mesmo autor os fatores abióticos, temperatura e precipitação exerceram influência na flutuação populacional dos afídeos alados coletados nas armadilhas.

Figura 3. Número total de afídeos coletados por hortas no período seco e chuvoso. S.C = Sistema Convencional; S.E.C = Sistema Ecologicamente Correto e S.O = Sistema Orgânico.



Fazendo a relação do número de insetos e a temperatura (Tabela 2), constatou-se que houve correlação positiva com a flutuação populacional de afídeos alados. Efeito esse confirmado por Leite et al. (2008), que declara a temperatura um fator climático que afeta o desenvolvimento dos insetos e cada espécie apresenta uma exigência térmica que pode variar entre populações de regiões geográficas diferentes.

Tabela 2. Correlação do número de insetos (NI) de afídeos alados com fatores abióticos temperatura (TEMP), umidade relativa (UR) e precipitação (PREC).

Correlação/Variável	Observações	Coefficiente de Correlação	Significância
NI X TEMP	24	0.4570	*
NI X UR	24	-0.1205	ns
NI X PREC	24	0.0526	ns

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Esse estudo demonstra a importância do monitoramento de afídeos alados em hortas urbanas nas condições climáticas do cinturão verde de Altamira-PA e corrobora para o auxílio nas boas práticas de controle da praga em questão.

CONCLUSÃO

As armadilhas mostraram-se eficiente na captura de afídeos alados. Ocorreu uma maior quantidade de insetos capturados no período seco e em Sistema Convencional em relação ao período chuvoso e Sistema Orgânico concomitantemente e a temperatura apresentou significância em relação à flutuação populacional de afídeos alados.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisa - FAPESPA pelo apoio financeiro.

■ REFERÊNCIAS

1. ABREU, C.I.V. DE; ZAMPIERON, S.L.M. Perfil da fauna de Hymenoptera parasítica em um fragmento de cerrado pertencente ao Parque Nacional da Serra da Canastra (MG), a partir de duas armadilhas de captura. **Ciência et Praxis**, v. 2, n. 3, p. 61-68, 2009.
2. CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; MARTINEZ, R. Levantamento de Afídeos Alados em Plantas Hortícolas em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p.523-532, 2002.
3. CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; MENDES, S.M. Ocorrência e flutuação populacional de tripses, pulgões e inimigos naturais em crisântemo de corte em casa de vegetação. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 1, p.139-146, 2006.
4. CIVIDANES, F.J.; SANTOS-CIVIDANES, T.M. Ocorrência de Formas Aladas de pulgões e sua relação com fatores meteorológicos e plantas hospedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 1, p. 7-15, 2010.
5. COSTA, E.M. DA. **Entomofauna Associada à Cultura da Melancia no Semiárido do Rio Grande do Norte**. 2012. 52 f. Tese (Mestrado), Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2012.
6. KINDLMANN, P.; DIXON, A.F.G.; MICHAUD, J.P. (Eds.) **Aphid Biodiversity under Environmental Change Patterns and Processes**. Springer. 2010. 191p.
7. LEITE, M.V.; SANTOS, T.M.; SOUZA, B.; CALIXTO, A.M.; CARVALHO, C.F. biologia de *Aphis gossypii* GLOVER, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em abobrinha cultivar caserta (*Cucurbita pepo* L.) em diferentes temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1394-1401, 2008.
8. LORENCETTI, G.A.T.; MAZARO, S.M.; POTRICH, M.; Lozano, E.R; BARBOSA, L.R.; LUCKMANN, D.; DALLACORT, S. Produtos alternativos para controle de *Thaumastocoris peregrinus* e indução de resistência em plantas. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 4, p. 541-548, 2015.
9. PAULA FILHO, G.X. de P.; GUERRA, G.A.D. Sistema de produção de hortaliças com uso de princípios orgânicos em Altamira, oeste do Pará. In: Produção Agropecuária na Amazônia: contextualização, ações e propostas para o meio rural. **Anais...** Altamira, 2008.
10. PAVELA, R. Insecticidal activity of essential oils Against cabbage Aphid *Brevicoryne brassicae*. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 9, n. 2, p. 99-106, 2013.
11. PEREIRA, R.M.; MORAIS, E.G.F.; PICANÇO, M.C.; SOUSA, JR. R.C.; SANTANA, JR. P.A.; SILVA, D.J.H. Fatores que influenciam a flutuação populacional de *Brevicoryne brassicae*. **Horticultura Brasileira**, v. 28, S688-S695, 2011.
12. RESENDE, A.L.S.; SILVA, E.E. DA; GUERRA, J.G.M.; MENEZES, E.L.A. Amostragem de Pulgões Alados Utilizando Bandeja D'água e Placa Adesiva. EMBRAPA Agrobiologia. **Circular Técnico**, ISSN 1519-7328. Seropédica-RJ, 2007.
13. SANTOS, T.M. Pulgões: Insetos Vetores de Viroses. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2006.
14. TARIQ, M.; WRIGHT, D.J.; ROSSITER, J.T.; STALEY, J.T. Aphids in a changing world: testing the plant stress, plant vigour and pulsed stress hypotheses. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 14, p. 177-185, 2012.

15. TRIPLEHORN, C.A.; JONNISON, N.F. **Estudos dos insetos**. 7. ed. Gengage learning, São Paulo. 2011, 320p.
16. ZAWADNEAK, M.A.C.; SCHUBER, J.M.; MEDEIROS, C.S.R.A. Olericultura: pragas e inimigos naturais. **Senar**. Curitiba, 2015.

“

O Milho e sua Fala: O Corpo, a Comida e a Voz: sobre a boleomancia do milho crioulo na Serra Mazateca de Oaxaca e sua vegetalidade discursiva

┆ Ana Paula Lino de **Jesus**
UFRJ

RESUMO

Este artigo busca refletir o uso ritual do milho (*Zea mays*) pelos Mazatecos, população nativa mesoamericana que radica na região da Serra Madre Oriental ao norte do Estado mexicano de Oaxaca. Este cereal é estudado em sua “vegetalidade discursiva” como elemento essencial à lógica simbólica mazateca, e como um gerador de palavras de aspecto oracular (um gênero das chamadas “palavras floridas”), mediante os chamados *juegos de maíz*. A economia simbólica desta etnia depende da possibilidade do plantio do milho, que precisa apresentar seus grãos numa qualidade fértil. A máquina do Antropoceno – a introdução do sistema de *plantation*, das sementes geneticamente modificadas e, em grande medida, a decorrente esterilização dos grãos e a perda da autonomia no plantio desta cultura, tem trazido grandes dificuldades aos Mazatecos.

Palavras-chave: Milho Crioulo, Biodiversidade, Mesoamérica, Povo Mazateco, México, Antropoceno.

INTRODUÇÃO

Relacionando aportes etnolinguísticos, etnomusicológicos, culinários, arqueobotânicos, e registros de trabalho de campo, este artigo se propõe tratar as relações do cultivo e da utilização ritual do milho crioulo (*Zea mays*) pelos indígenas Mazatecos – população mesoamericana que radica no Estado mexicano de Oaxaca –, seja por ingestão ou por uso oracular, com estados somáticos de saúde e enfermidade, vida e morte, colocando este cereal como eixo basal e relevante (principalmente em ditas situações liminarmente dicotômicas).

Referidos indígenas, falantes de uma língua tonal (composta de três tons), já foram muito versados por ritualizarem o uso de cogumelos psicoativos do gênero *Psilocybe* e por entoarem, durante tais práticas, uma performance retórica – a mesma que teria levado muitos autores a postularem-na como “eruditamente poética”, além de ligada e conseqüente à ingestão dos tais fungos (Munn, 1973; Wasson, 1974; Benítez, [1964] 2012; Estrada, 1977; Echeverría, 1979; McKenna, 1993; Boegue, 1990;; Incháustegui, 2000; Villas Boas, 1955; Neiburg, 1988; Demanget, 2000; Feinberg, 2003; Brissac, 2008; Trigueros-Miranda, 2010; Faudree, 2013; Barabas, 2015; Rodríguez, 2015). O cogumelo, chamado *ndi naxo* (lit., “pequena flor”), para a lógica simbólica mazateca, é muito mais do que apenas um fungo dotado de propriedades psicoativas que pode ser ingerido: ele é o próprio “corpo-carne” (Pitarch, 2013) do chamado “mundo da alma santa” (Rodríguez, 2015), lugar de todas as alteridades que possuem potências dúbias, de cura e enfermidade, e que atuam mediante lógicas de reciprocidade, gerindo e mantendo o “mundo em que vivemos” – lugar da cotidianidade.

Entre os Mazatecos, aqueles que guardam a sabedoria da arte da cura (curandeiros), das narrativas míticas, e que são aptos a aconselhar os demais, são chamados de *chjota chjiné*, lit. “gente que sabe”. Muitos *chjota chjiné* utilizam grãos de milho crioulo para realizar o que chamam de “*nájme xkit’o son*”, ou em espanhol, “*juego de maíz*”: grãos de milho são selecionados e jogados sobre uma mesa, mediante as necessidades de um paciente ou consulente, e através deles, os curandeiros conseguem ter acesso a informações sobre saúde, passado, presente e futuro. A complexa utilização do milho crioulo por esta etnia, entretanto, tem sido bem rasamente versada em toda a literatura mazatecológica, muito embora este cereal seja presente e significativa, culinária ou ritualmente.

Por mencionada senda, do milho crioulo, o estudo aqui descrito parte da Serra Mazateca, localizada ao norte do estado mexicano de Oaxaca, especificamente de Huautla de Jiménez, município indígena oaxaqueño que, em novembro de 2015, recebeu o título de “*Pueblo Mágico*”, integrando um Programa da Secretaria de Turismo Federal responsável por organizar a atividade turística em toda a federação, mediante divulgação (e controle) sobre práticas gastronômicas, folclóricas, museológicas e “xamânico-terapêuticas”.

OBJETIVO

Descrever e analisar a boleomancia do milho crioulo, ritualmente praticada pelos mazatecos, situando o uso terapêutico dos grãos de milho e seu plantio de modo relacional ao corpo humano. Igualmente, busca-se, discutir a noção de “corporeidade” e “pessoalidade” nesta lógica de administração simbólica, partindo de aportes da literatura antropológica mesoamericana.

METODOLOGIA: TRADUÇÃO POR “EQUIVOCAÇÃO CONTROLADA”

O recurso da “tradução por equivocação controlada” (Viveiros de Castro, 2004), que visa descrever, ontologicamente, mediante um almejado despojo de “univocidades” coloniais e hegemônicas, é utilizado como ponto de partida para fins analíticos sobre os sistemas de administração simbólica mazatecos em torno da boleomancia e da vegetalidade discursiva do milho.

RESULTADOS

1. Milho: uma tecnologia ancestral mesoamericana

A palavra “milho” provém do latim vulgar “*mīlium*”, que deriva do numeral “mil” devido à quantidade de grãos que existe em cada espiga (etimologia em Houaiss, 2001). O termo “milho” já era utilizado anteriormente à introdução da espécie *Zea mays* na Europa, pois denominava o que em língua castelhana chama-se “*mijo*” e em português acabou-se por chamar de “milhete” ou “painço”; o termo “*maíz*”, por outro lado, tem origem na língua taína da ilha de La Hispaniola. Em língua náhuatl o vocábulo “*tlaolli*” denota “milho em grão” ou “espiga com grãos” (Barros y Buenrostro, 1997: 8); para os Mazatecos, o vocábulo de equivalente potencial semântico seria “*nájme*”. Ao lugar onde se planta milho, em língua nahua, dá-se o nome de “*milpa*” (*idem*), e nela, também é possível encontrar feijão, tomate, abóbora e pimenta – cinco alimentos que podem abastecer os requerimentos nutricionais necessários para o sustento do ser humano (*ibidem*).

Arqueologicamente, aporta-se que os vestígios materiais mais antigos datam de 7000 a.C, e teriam sido encontrados em uma gruta na cidade de Coxcatlán, no Estado mexicano de Puebla (cidade que se localiza a 88,5 km de distância de Huautla de Jiménez). Ele teria sido uma tecnologia alimentar inventada pelo ser humano, não em laboratório, mas com as mãos na terra, obtida a partir de sucessivas experimentações de intercruzamentos entre indivíduos de uma outra espécie vegetal denominada “*teocintle*” (*ibidem*) – ainda hoje

convivente com as atuais espécies de milho. Tais intercruzamentos se sustentavam pela crescente biodiversidade e pela melhoria de sementes através da seleção de grãos cada vez maiores, por seres humanos durante o Neolítico, o que foi promovendo uma grande variedade de cores, formas e sabores.

Como muito se defende nas agendas dos estudos Botânicos, o milho é uma agricultura social: ele não sobrevive sem a intervenção humana. Neste sentido, os mesoamericanos dirigiram cuidadosamente a chamada “evolução do milho” (*ibidem*), um processo de seleção que durou centenas de anos, até que, em 1500 a.C., obtiveram, por fim, as estruturas biológicas mais próximas às que hoje conhecemos. Tal cereal teria se espalhado pela América, dando origem a diferentes variedades na região das terras altas dos Andes (onde a experiência do cultivo possui a idade de 5 mil anos), e nas terras baixas da América do Sul (com uma idade de 2 mil anos). Na Mesoamérica, onde a experiência do cultivo apresenta uma idade de 7 mil anos, este cereal haveria permitido a existência e o ápice de diversas culturas, como a Olmeca, a Maya, a Teotihuacana, a Mexica (ou Nahua).

2. Pessoaalidade e boleomancia: Relações com o milho entre os Mazatecos

Na lógica de administração simbólica mazateca, e (pode-se afirmar de um de modo geral) mesoamericana, sobre o milho, existe um contínuo entre o “corpo humano”, o “corpo da casa” e o “corpo da horta”. Em outras palavras, pode-se considerar três dimensões (como o faz Lupo, 1995: 76, em estudo das tradições mixtecas): existem a “dimensão agrícola”, a “dimensão doméstica” e a “dimensão terapêutica”, e estas três se entrecruzam a partir do momento em que o milho se alimenta da luz solar.

A *tortilla*, alimento feito basicamente de milho, cal e água, constitui o corpo de todo mazateco, promovendo, em primeira instância, sustento e muita força. A força, por sua vez, produz o sangue que pode ser ofertado e devorado pela terra mediante sacrifícios, renovando o ciclo e a vida do Sol – os Mazatecos, como outros tantos povos Mesoamericanos, realizavam sacrifícios humanos antes da invasão espanhola. O “corpo humano” está totalmente ligado com o “corpo da horta” uma vez que, quando há a necessidade de plantar, evita-se praticar atos sexuais para que a força acumulada pelo “corpo humano” não se dissipe; da mesma forma, é necessário que o fogo da cozinha no “corpo da casa” seja controlado, para que o calor não queime a plantação; de igual modo, é necessário tomar cuidado para que os ventos da limpeza dos “espaços domésticos” não causem tormentas aos plantios de milho.

Consumido através do leite materno, o milho, para os Mazatecos, serve como ente socializador dos infantes na medida em que vai constituindo a sua pessoaalidade; e em forma de *atole agrio*, espécie de mingau de milho com feijão e pimenta, os Mazatecos festejam matrimônios e velam as almas dos entes falecidos (aqueles que “se adiantaram”). Ademais

disso, como afirmam muitos *chjota chjiné*, o milho possui voz, e suas palavras, “*én nájme*” (lit., “palavra de milho”) permitem acessar uma potência terapêutica que trabalha mediante uma ordem oracular boleomântica, em que grãos de milho arremessados proporcionam um desenho que pode ser interpretado (a pessoa *chjota chjiné* analisa as constelações formadas pelos grãos de milho).

O milho, cereal cuja classificação os manuais ocidentais biológicos apontam como, dotado de grande quantidade de niacina (quimicamente descrita na fórmula $C_6H_5NO_2$, e vulgarmente chamada de vitamina B3), jamais teve seu consumo por ingestão proibido pelo Estado, tal como ocorreu com outras plantas ou cogumelos utilizados ritualmente pelos mazatecos; sem embargo, as práticas de *juegos de maíz* passaram, muitas vezes, pelo julgo da proibição colonial, sendo consideradas práticas de “feitiçaria” ou “magia negra” (González-Torres, 2014: 217), e as bebidas fermentadas de milho (bastante consumidas entre outras populações pela Mesoamérica), igualmente sofreram represália ou desaprovação colonial (*idem*). Ainda assim, porém, estas práticas resistiram ao tempo, ocultas e arredias ao campo de visão dos colonizadores e extirpadores de idolatrias, ao passo em que o milho se espalhava pelos países da Europa, matando a fome e auxiliando na erradicação da peste negra e da pelagra (enfermidade de pele que se manifesta em feridas e descamamento, por deficiência na absorção de niacina).

Nos *juegos de maíz*, os grãos de milho utilizados, como afirmam muitos curandeiros mazatecos, devem ser preferencialmente “*puros*”, nativos, “*fértiles*” – é dizer, nunca transgênicos (ou estéreis). No processo desta “boleomancia” – do grego, literalmente, “ler o que foi atirado”, conforme analisa González-Torres (op.cit.: 214-215) –, os grãos de milho são selecionados e jogados sobre uma mesa, mediante as necessidades de um paciente ou um consulente, e através deles, os curandeiros conseguem ter acesso a informações sobre saúde, passado, presente e futuro.

Muito embora o registro sobre os *juegos de maíz* apareçam em Códices que registram tradições mixteca e nahua (caso dos Códices Vindobonenis, Nuttall, Borgia, Vaticano, Borbónico e Florentino), ou em crônicas coloniais de autores cristãos, sua abordagem na linguagem da Ontologia, principalmente entre os Mazatecos, é, sem dúvida, consideravelmente rasa. Em toda a literatura “mazatecológica” (registros antropológicos, botânicos, musicológicos e psiconáuticos), na maior parte das vezes, as relações rituais oraculares com o milho aparecem de modo rápido ou meramente ilustrativo, já que a atenção geralmente se vê capturada pelo tema cogumélico decorrente da vulgarização da figura de María Sabina, uma curandeira mazateca que viveu em Huautla de Jiménez, entre os anos 1894 e 1985, e que se afamou por manipular os tais fungos psicoativos do gênero *Psilocybe*, e por cantar em seus rituais de cura, sendo visitada por muitas personalidades estrangeiras.

É em tal sentido que esta prática boleomântica acaba compondo um caminho “paradoxal” para as descrições que integram, em primeira instância, a literatura mazatecológica, as análises antropológicas, as reflexões místico-exotéricas e, por consequência, a expansão desta metafísica ocidental que, como diria Goddard (2017: 31), é “indissociável da empresa colonial”. E é, justamente no horizonte deste caminho paradoxal que reside a sua força contra-antropológica, visto que sua substância vegetal “excede”, no sentido que De La Cadena (s/d: 05) propõe, a categoria ocidental de ‘cereal ingerível e nutritivo’; em outras palavras, o milho é um cereal ingerível e nutritivo, mas “não somente” isso.

Para os mazatecos, o milho é um vegetal que tem voz, que profere palavras (“*én nájme*”, expressão que literalmente denota “palavra-milho”), e é mediante os *juegos de maíz* que os grãos falam, uma “voz oracular”, que aconselha, que revela, que indica onde encontrar objetos perdidos, e que indica onde teria ficado presa a alma daqueles que se encontram enfermos (ver González-Torres, 2014, Nanni-Álvarez, 2013: 224-225). Mas este *nájme* não é qualquer *nájme*: ele precisa passar por todo um processo de elaboração relacional com o ser humano, que depende, necessariamente da fertilidade das sementes.

Entre os Mazatecos, bem como entre muitas outras populações na Mesoamérica, o milho crioulo traça o caminho da vida, de sua manutenção e sua renovação. A vida é uma vida constituída, inventada e renovada por e com o milho crioulo. E neste sentido, a impossibilidade de envolver-se com o plantio deste cereal significa um distanciamento, em igual e densa medida, com a própria lógica de administração simbólica nativa: é o que tem acontecido nos centros urbanos em desenvolvimento, que já se abriram e absorveram a lógica do capital, admitindo a presença de sementes de milho geneticamente modificadas, que contaminam sementes crioulas evitando a possibilidade da ampliação da biodiversidade (elemento que, convém lembrar, sempre acompanhou a história deste cereal).

3. A “escrita sobre o milho” e a “palavra do milho”

“A exterioridade está em toda parte. O Grande Fora é como a caridade, ele também começa em casa”.

(Danowski & Viveiros de Castro, 2014: 98)

O milho, tal como o conhecemos (resultante de ditos cruzamentos experimentais entre *teocintles*), teria sobrevivido graças às culturas desenvolvidas pelos ameríndios da Mesoamérica, cuja manutenção encontra(va)¹ íntima ligação com a crescente diversidade biológica e consequente melhoria de sementes mediante ampliação da variedade genética,

1 A desinência verbal no pretérito imperfeito encontra-se entre parênteses porque a ação em questão não se refere apenas ao passado: os ameríndios da Mesoamérica fazem, na atualidade, inúmeros experimentos com sementes nativas e crioulas, separando-as em fenótipos específicos e mesclando-as, para formar novas espigas: experimentos com a mão na terra, e não com máscaras, luvas de plástico, microscópios e metodologias laboratoriais ocidentais.

algo obtido pelas próprias mãos nativas (sem práticas laboratoriais financiadas pelo mercado – como acontece hoje com as chamadas “sementes híbridas comerciais”). Esta seria a “mito-arqueo-logia” fundante da história que liga a humanidade ocidental a este vegetal, escrita e registrada nas Ciências ocidentais, que teria suas raízes inteiramente fincadas no espaço deste continente.

No mesmo caminho percorrido pela “mito-arqueo-logia” ocidental, que escreve páginas e páginas sobre a história humana da cultura do milho, encontram-se as “elaborações arquitetônicas genéticas” que modificam, segundo o bel-prazer da mercadologia, do latifúndio, do agronegócio, sementes férteis de milho, nativas, crioulas e trabalhadas por mãos ameríndias, em sementes estéreis de milho transgênico. Em outras palavras, toda a experiência de certa Arqueologia, nesta metafísica ocidental de orientação antropocêntrica, sugeriu que as sementes podem ser manipuladas, e podendo ser manipuladas, por efeito, poderiam vir a constituir ferramentas de manipulação, reiterando o sistema imperial-capitalista vigente.

Em contrapartida, entre as populações mesoamericanas “contra o estado” caso, por exemplo, dos Mazatecos, a lógica de administração simbólica que se estende sobre o milho, não é uma lógica que se escreve e se registra, mas sim, uma que se orienta pela disposição de um *continuum* que liga o que chamarei de “corpo humano”, “corpo da casa” e “corpo da horta”. A *tortilla* constitui o corpo de todo ser, promovendo, em primeira instância, sustento e muita força. A força, por sua vez, faz mover o sangue que pode ser ofertado e devorado pela terra mediante sacrifícios de animais, renovando o ciclo e a vida do Sol² que, por sua vez, volta a alimentar o milho. Este milho é fértil, porque seu ciclo se reinicia e restaura, e todos os seres existentes reiniciam seus ciclos junto a ele.

. . .

É possível notar que, na escrita “mito-arqueo-lógica” ocidental do milho, diferentemente da “não-escrita” das sociedades “contra o estado” na Mesoamérica (o que inclui os Mazatecos), há uma necessidade de controle histórico sobre as sementes e sobre as estruturas vegetais que estão no passado, e que podem estar no futuro. Já os interesses das populações que “não escrevem sobre suas relações” com o milho (é dizer, mencionadas populações “contra o estado”), não consideram o passado e o futuro tão distantes do momento presente.

Entre os Mazatecos, como já foi descrito, os *ndi naxo* são ingeridos durante um rito (chamado de “*velada*” ou “*viaje*”)³ e possibilitam uma “experiência transformadora” (Brissac, 2008: 32), e o efeito dessa experiência é uma palavra que não é qualquer palavra. A este respeito, Brissac (op.cit.: 20, 105 e 111) encontrou no conceito retórico nahua de “flor e canto”, descrito por Garibay (1953-1954) e León-Portilla ([1961] 1983), uma recorrência

2 Os Nahuas, como outros tantos povos Mesoamericanos (incluindo os Mazatecos), realizavam sacrifícios humanos antes da invasão espanhola.

3 Convém recordar que, esse rito que inclui uma série de práticas anteriores e posteriores a ele, de abstinência sexual, rezas, e restrições alimentares.

bastante estreita com o caso mazateco: metaforicamente, “flor e canto”, do mazateco “*kjua jndja, kjua naxó*” – sendo “jndja”, “canto” e “naxó”, “flor” –, corresponde àquilo que em nossa tradição ocidental soemos denominar “poesia”. Esse fenômeno retórico em que dois termos juntos apresentam uma só conotação denomina-se “difrasismo”: exemplos, do náhuatl, “*in xóchitl in cuícatl*” (“flor e canto”), temos “poesia”, e de “*in tlilli, in tlapalli*” (“tinta negra e vermelha”), “sabedoria”.

Rodríguez (2015), refletindo a opção por tratar os cogumelos como “plantas de poder”, postula nos *ndi naxó* uma ontologia distinta: seriam, por si só, “alteridades” (possuindo condição diferente à “humana” – e próxima à dos “mortos”, “estrangeiros” e até “curandeiros”, dotada do poder de enfermar e/ou curar –; ao mesmo tempo, porém, funcionariam cosmológicamente como “intermediários-outros”, conectores do chamado “mundo da alma santa” com o “mundo em que vivemos”⁴, constituindo também, o próprio “corpo-carne” (conceito que aporta de Pitarch, 2013) do “mundo da alma santa”. Dois mundos que, segundo a autora, não seriam paralelos nem estariam separados, mas que estariam convivendo e se retroalimentando, podendo ser intermediados (ou ‘traduzidos’) pelos *ndi naxó* ao curandeiro (ou curandeira) que os utiliza.

Em Lino (2017), postulei uma relação metonímica que se dá na linha de uma vegetabilidade aspectual ligada a esse “mundo da alma santa” que Rodríguez (2015) descreve e, portanto, ligada às alteridades com as quais os Mazatecos mantêm relação de reciprocidade. Esse “corpo-carne” que tem a forma de um “cogumelo-plantas” é o responsável por “adornar” (no sentido de “revestir com substância”) as palavras proferidas nas *veladas*, tornando-as “floridas”; mas, há outros “corpos” que igualmente trazem vegetabilidades específicas, como o cacau, que torna a palavra uma “palavra-de-abundância”, e como o milho, que torna a palavra uma “palavra-oracular” (duas metonímias de “palavras adornadas com flores”).

O adorno que estas vegetabilidades proporcionam à palavra é um adorno de “verdade sobre o que é dito”. Mas não se trataria da mesma “verdade” racionalizada sobre a qual a metafísica ocidental costuma se debruçar: essa “verdade” mazateca, atendendo a outra lógica de administração simbólica, e surgindo das vivências da realidade, expressam relação de reciprocidade mediante pagamentos a importantes alteridades.

Assim sendo, isso a que Brissac (2008: 105-106) postula como difrasismo com o significado de “poesia”, partindo das correlações feitas com as suposições sobre o conceito nahua de “flor e canto” de Garibay (1953-1954) e León-Portilla ([1961] 1983), sendo diferente da estética e da ética ocidentais, postulei (Lino, 2017) ser o resultado retórico de um adorno de vegetalização ou, em outras palavras, um adorno de um “estado de coisas verdadeiras”. Esta aspectualidade vegetal, que legitima a palavra, pode ser dita, em mazateco, pela

4 Lembrando-se que, de acordo com Rodríguez (2015), o primeiro dos tais “mundos” constitui um espaço que pode ser acessado através dos sonhos ou das *veladas* com *ndi naxó* e com outras plantas (como o milho), habitado de seres poderosos que podem afetar e ser afetados; o segundo, por sua vez, constitui espaço dos acontecimentos cotidianos.

expressão “*én kixi*”, lit. “palavra verdadeira”. Seu oposto direto seria “*én ndiso*”, que tem um duplo significado: “palavra mentirosa” e “palavra fofoqueira” (em espanhol, “chisme”). Esta aposição semântica funcionaria, em contexto enunciativo⁵, da seguinte forma:

<i>Én kixi kafákaona</i>	“me falou com a verdade”
<i>Én ndiso kafákaona</i>	“me falou com a mentira / fez fofoca de mim”
<i>Chjota ndiso</i>	“pessoa mentirosa / pessoa fofoqueira”
<i>Chjota xi kixi nchja</i>	“pessoa que fala com a verdade”

De fato, e muito parecido ao que apresenta Franchetto (1986: 251) em seu estudo sobre os gêneros discursivos entre os Kuikuro do Alto Xingu, e como se me foi explicado em campo, entre os mazatecos também há uma excisão bem marcada entre uma “fala boa” e uma “fala ruim”. No caso xinguano, o primeiro tipo de fala veicularia a “expressão de intuitos socializadores e vitalizantes, que alimentam a continuidade da tradição e a integridade do grupo ou indivíduo”, enquanto que a segunda, comportando-se como “a arma secreta do poder do feiticeiro” – quem é uma pessoa, por excelência, “antissocial” – veicularia a “divisão, doença ou morte, como a ‘fofoca’, as acusações da ‘fala da raiva’ que queimam, destroem e matam”. A ‘mentira’ e a ‘fofoca’, segundo Franchetto, enfim, carregam eflúvios capazes de enfermar. Tão criativas quanto o “canto”, por apresentarem a propriedade de se ampliar, (re)criando-se “como a música”, e elaborando “mundos imaginários” (op.cit.: 290).

Entre a *én kixi* e a *én ndiso*, neste sentido, figura-se um gigantesco abismo semântico: enquanto a “verdade” se almeja, o “*chisme*” deve ser evitado, principalmente em determinadas situações – por exemplo, no período de dieta, prévio e pós-*velada* com *ndi naxó*, esse “mentirar-fofocar” se torna estritamente proibido, já que em tais liminaridades, a fala deve ser guardada e protegida destas alocações arriscadas, assim como o sexo deve ser protegido de intercâmbios sexuais, e a generosidade deve ser protegida da oferta de comida a outras pessoas. Essa “palavra-verdadeira” se manifesta na fala erudita dos *chjota chjiné*, revelando-se mediante a ligação com os *ndi naxó* e com outras plantas, dentre elas o milho-fértil, com o qual se faz *juegos de maíz*.

DISCUSSÃO: A VEGETALIDADE DISCURSIVA DO MILHO

O “*én kixi*” do “*najmé xkit’o son*” ou, em outras palavras, a “fala dos *juegos de maíz*” não segue a introspecção própria da metafísica ocidental, aquela que constitui, parafraseando Viveiros de Castro (*apud* Goddard, 2017: 31), “o *fons et origo* de todos os colonialismos”, tendo as instituições acadêmicas, inclusive, como suas “consagradoras oficiais”. Trata-se de uma fala “analfabeta”, e “estrangeira a essa conversa silenciosa” (*idem*) que os livros acadêmicos (que trabalham na via da mito-arqueologia e da majestosa arquitetura

5 As enunciações que trago as devo ao músico-dançarino mazateco Don Hugo Martínez Rivera, integrante do grupo musical Cha xo’o Yakoan.

genética da transgenia) vulgarizam e orientam mediante uma introspecção egológica e etno-eco-cosmo-cida (porque só levanta os olhos quando há algo que os inquieta “em saber se subsiste sobre a Terra, que eles acabam de devastar, alguma coisa que possa ainda servir a seus livros”, isto é, ao seu “pensar” – op.cit.: 31 e 33) – sendo, em última instância, inevitavelmente suicida.

A fala do milho se compõe de uma linguagem analfabeta, anônima, contra-antropológica, no sentido em que carrega em si o que Danowski & Viveiros de Castro (2014: 91, nota 100), refletem como “presente etnográfico”:

“O presente etnográfico é o tempo das ‘sociedades frias’ de Lévi-Strauss, ‘sociedades contra o aceleracionismo’ ou sociedades lentas (como se fala em ‘*slow food*’ ou em ‘*slow science*’ — Stengers), que entendem que todas as mudanças cosmopolíticas necessárias para a existência humana já aconteceram, e que a tarefa do ethnos é assegurar e reproduzir esse ‘sempre-já’”.

A economia simbólica dos grãos de milho, este conjunto instrumental que é um oráculo, na perspectiva dos Mazatecos, percebe o passar do tempo como um atravessamento de fenômenos dentro de uma “cosmopoliteia” (“uma sociedade de sociedades”), onde não se define uma “diferença absoluta de estatuto entre sociedade e ambiente, como se a primeira fosse o ‘sujeito’, e o segundo o ‘objeto’” (op.cit.: 94), ou em outras palavras, todos os seres que existem trazem uma qualidade híbrida e recursiva, sendo concomitantemente “humano-para-si” e “não-humano-para-outrem”, ou melhor “por-outrem” (*idem*). Neste sentido, o milho-fértil produz *én kixi*, e soluciona os problemas dos existentes não na lógica de um fechamento introspecto, que ameniza as angústias de um fundo egológico (como nas palavras de Goddard, 2017: 33), mas sim, na lógica de um “todo existente”, um:

“[...] Mundo enquanto agregado aberto de existentes, [...] um ser-fora-de-si. Não há ser-em-si, ser-enquanto-ser, que não dependa de seu ser-enquanto-outro; todo ser é ser-por, ser-para, ser-relação”.

(Latour, 2012 *apud* Danowski & Viveiros de Castro, 2014: 98)

O milho não é qualquer milho, é um milho-fértil, porque é um ser-relação, e se relaciona com os existentes humanos em todas as partes de seu ciclo vital. Os existentes-humanos, neste sentido, dependem da fertilidade do milho, para que exista a *én najmé*, esta “palavra florida do milho” – a fala cosmopoliticamente analfabeta à metafísica ocidental. Afinal, é isto que a arquitetura genética, própria das “escritas ocidentais sobre o milho”, tem negligenciado, negado, despojado dos ameríndios: a transgenia contamina os grãos de milho e os leva ao silêncio, um silêncio que, por sua vez, conduz a *én kixi* (palavra-verdade) para

o vazio, tornando-a impotente em sua habilidade de “solucionar problemas” (sejam sociais ou individuais).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O branco fala de “desenvolvimento”, e nós indígenas nos perguntamos muito sobre esta palavra. Quando dizem a palavra “desrespeito”, estão falando do contrário da palavra “respeito”; quando dizem a palavra “desligar”, estão falando do contrário da palavra “ligar”; e quando falam de “desenvolvimento”, nós indígenas entendemos como o contrário do “envolvimento com a terra e com os seres da terra”.

(Comunicação de Sonia Guajajara na 10ª Conferência Internacional de Educação Ambiental e Sustentabilidade no SESC de Sorocaba – SP⁶, 15 de junho de 2019)

A palavra do milho-fértil é uma “contra-palavra-escrita” que está sendo substituída, transfigurada, confundida, embaralhada dentro desse sistema desenvolvimentista de lógica extrativista – “forma pela qual”, afirma De La Cadena (s/d: 20), “o Antropoceno se faz presente na Terra”. As principais consequências dessa extirpação de ordem agroindustrial e genética (de arquitetura de *plantation*) vêm a ser, além da fome e da desnutrição (já recorrentes na Serra Mazateca), a esterilização do milho e a decorrente impossibilidade ouvi-lo, o que leva à dificuldade de se resolver certos problemas (sociais e pessoais); afinal, o milho precisa estar fértil para poder expressar a sua *én kixi*, a “palavra-florida” de ordem oracular que permite desarticular certas enfermidades.

Entre os Mazatecos, bem como entre muitas outras populações na Mesoamérica, o “milho-fértil” traça o caminho da vida, de sua manutenção e sua renovação. A vida é uma vida constituída, inventada e renovada por e com o milho em sua qualidade fértil. E neste sentido, a impossibilidade de relacionar-se com os ciclos deste cereal significa um distanciamento, em igual e densa medida, com a própria lógica de administração simbólica ameríndia de que lhes é própria: é o que tem acontecido nos centros urbanos em desenvolvimento, que já se abriram e absorveram a lógica do capital, admitindo a presença de sementes de milho transgênicas.

A lógica capital-imperialista-agroindustrial silencia as “palavras-floridas” que regulam o modo de vida mazateco; o que leva a uma exacerbada necessidade de “se falar” sobre o milho e com o milho. Falar do milho e com o milho, em contexto pan-americano, é falar da própria história humana, na mesma medida em que, pensar a história botânica do milho é

6 A comunicação de Sônia Guajajara aconteceu no Painel de Debates do Eixo 3, “Futuro Fora do Tempo: Ética e saberes como caminhos para o bem comum”. Falando pela Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), Sônia dividiu o espaço do painel com Kinda Van Gastel, diretora do movimento Engajamundo, e com Ondalva Serrano, do Instituto Auá. A mediação foi feita por Adriana Imperador (UNIFAL).

pensar a história deste continente: ao seu redor sempre se encontram aspectos que relacionam corporeidade, alimento e verbo.

■ REFERÊNCIAS

1. BARABAS, Alicia M. “Impactos de la práctica de la Teología India entre los mazatecos de Oaxaca”. *ILHA*, vol. 17, n. 1, pp. 5-31, jan/jul. Centro INAM, Oaxaca – México, 2015.
2. BARROS, Cristina & BUENROSTRO, Marco. “El maíz, nuestro sustento - Revista Arqueología Mexicana”. Volumen V, nº 25. Mayo-Junio de 1997: 8.
3. BENÍTEZ, Fernando. “Los hongos alucinantes”. Ediciones Bolsillo Era: México, [1964] 2012.
4. BOEGE, Eckart. “El proyecto de desarrollo dominante, la economía de subsistencia, y el manejo de los ecosistemas por los mazatecos” in Leff, Enrique; Carabias, Julia & Batis, Ana Irene. “Recursos naturales, técnica y cultura. Estudios y experiencias para un desarrollo alternativo”. Serie: Seminarios. 1ªed. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, 1990.
5. BRISSAC, Sérgio Góes Telles. “Mesa de flores, missa de flores. Os mazatecos e o catolicismo no México contemporâneo”. Tese (Doutorado em Antropologia Social), UFRJ/MN, Rio de Janeiro, 2008.
6. CHAKRABARTY, Dipesh. “O clima da história: quatro teses”. Revista Sopro 91, 2009.
7. DANOWSKI, Déborah & VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. “Um mundo de gente” in Há um mundo por vir? Desterro [Florianópolis]: Cultura e Barbárie: Instituto Socioambiental, 2014.
8. ECHEVARRÍA, Nicolás. “María Sabina: Mujer espíritu”. Ficha técnica DVD, Centro de Producción de Cortometraje: México, 1979.
9. ESTRADA, Álvaro. “Vida de María Sabina, la sabia de los hongos”. 13ª ed. Siglo XXI. México, D.F., 1977.
10. FRANCHETTO, Bruna. “Falar kuikuro: Estudo etnolinguístico de um grupo Karíbe do Alto Xingu”, vol.II. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social do Museu Nacional (UFRJ), 1986.
11. GARCÍA CERQUEDA, Osiris. “Huautla: tierra de magia, de hongos y *hippies* – 1960-1975”. Puebla, México: Colección Historia / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 1ªed., 2014. GARIBAY, K. María. “Historia de la literatura náhuatl. Editorial Porrúa”: 2 vol., México, 1953-1954.
12. GARIBAY, K. María. “Historia de la literatura náhuatl”. Editorial Porrúa: 2 vol., México, 1953-1954.
13. GODDARD, Jean-Christophe. “Idiotia branca e cosmocídio: uma leitura de A queda do céu , de Davi Kopenawa e Bruce Albert”. Revista de Antropologia da UFSCAR, 9 (2) (suplemento), jul./dez., pp.29-38, 2017.
14. GONZÁLEZ-TORRES, Yólotl. “La adivinación por médio del maíz”. 2014.

15. HOUAISS, Antônio. “Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa”. Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2001.
16. DE LA CADENA, Marisol. “Earth-Beings: Religion, but Not Only”. Chapter 02, s/d.
17. LEÓN-PORTILLA, Miguel. “Los antiguos mexicanos a través de sus crónicas y cantares”. México, DF: Fondo de Cultura Económica, [1961] 1983.
18. LINO, Ana Paula de Jesus. “Palavra florida: Sobre cantos e viagens entre os mazatecos de Oaxaca, México”. Dissertação de Mestrado pelo PPGAS / Museu Nacional do Rio de Janeiro (UFRJ), 2017.
19. LUPO, Alessandro. “El maíz es más vivo que nosotros”: ideología y alimentación en la Sierra de Puebla. Scripta Ethnologica, Vol. XVII, Buenos Aires; pp. 79-85, 1995.
20. MCKENNA, Terence. “El manjar de los dioses: La búsqueda del árbol de la ciencia del bien y del mal; una historia de las plantas, las drogas y la evolución humana”. Buenos Aires: Ediciones Paidós Ibérica, 1.ed, 1993.
21. MIRANDA-TRIGUEROS, Ernesto. “La etnopoética – Cantos de María Sabina, una aproximación”. Monografía (Antropología Social). UNAM, México, D.F., 2010.
22. MORENO, Leonardo Martinez (Chano). “Mito mazateco y sus leyendas”. San Andrés Hidalgo: Producción independiente, s/d.
23. NANNI-ÁLVAREZ, Ángela. “El maíz y la noción Mazateca de persona: el caso de Mazatzongo de Guerrero, Puebla”. Tesis de Licenciatura / Facultad de Filosofía y Letras – Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2013.
24. NEIBURG, Federico. “Identidad y conflicto en la Sierra Mazateca: el caso del Consejo de Ancianos de San José Tenango”. Colección Divulgación. Instituto Nacional de Antropología e Historia, ENAH. Ediciones Cuicuilco, 1ª.ed. México, D.F., 1988.
25. PÉREZ-SUÁREZ, Tomás. “Afirma especialista que sin el maíz, Mesoamérica no se habría desarrollado como lo hizo”. Entrevista La Biodiversidad, 21 de janeiro de 2010. Link: http://www.biodiversidadla.org/Principal/Prensa/Afirma_especialista_que_sin_el_maiz_Mesoamerica_no_se_habria_desarrollado_como_lo_hizo
26. RODRÍGUEZ, Citlali Venegas. “La ilusión turística: mazatecos, niños santos y güeros en Huautla de Jiménez, Oaxaca”. Tesis de Maestría, Tutor Dr. Johannes Neurath Kugler, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, 2015.
27. SCHULTES, Richard Evans & Hoffman, Albert. “Las plantas de los dioses. Las fuerzas mágicas de las plantas alucinógenas”. FCE. México, [1979] 2000.
28. VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. “Perspectival Anthropology and the Method of Controlled Equivocation”. EUA: Tipití: Journal of the Society for the Anthropology of Lowland South America (SALSA). Vol. 2 (1): pp. 03-22, 2004.
29. WASSON, Robert Gordon. “Seeking the magic mushroom”, Artigo na revista *Life*. 1957.

“

Artrópodes e microbiota do solo em sistema agroecológico de produção no semiárido nordestino, Simão Dias, Sergipe

▮ José Oliveira **Dantas**

▮ Liamara **Perin**

IFS

▮ Alba Rafaela de **Andrade**

IFS

▮ Caroline Costa **Barros**

IFS

▮ Franzone de Jesus **Farias**

IFS

▮ Breno Freitas **Menezes**

IFS

▮ Vanessa Marisa Miranda **Menezes**

IFS

▮ Agripino Emanuel de Oliveira **Alves**

IFS

▮ Talita Guimarães **Araújo-Piovezan**

IFS

RESUMO

Objetivo: Com este trabalho objetivou-se avaliar o efeito do manejo do solo sobre a fauna de artrópodes, atividade e diversidade morfológica de colônias dos microrganismos em sistema agroecológico de produção. **Métodos:** O estudo foi realizado em áreas com cultivo de tomateiros e macieiras, tendo área de mata como referência, em propriedade agroecológica no Município de Simão Dias, Sergipe. Nessas áreas, foram coletadas amostras de solo para análise microbiológica e instalados pitfalls para coleta dos artrópodes. As amostras de solo foram plaqueadas para contagem e caracterização morfológica de colônias e também foram realizadas as análises microbiológicas de carbono da biomassa microbiana, respiração e quociente metabólico. **Resultados:** As áreas de cultivo apresentaram maior diversidade de artrópodes em relação a vegetação nativa. Não foi observada variação na população microbiana nas áreas amostradas, porém menor número e diversidade de colônias de bactérias e de fungos foram obtidos em área com maior revolvimento do solo. Os dados do carbono da biomassa microbiana mostraram que as áreas de manejo agroecológico com irrigação foram semelhantes à área de mata no período seco e a área com maior revolvimento do solo apresentou maior atividade microbiana e maior quociente metabólico. **Conclusão:** O manejo adequado dos solos é o principal fator a ser considerado quando se busca uma produção agrícola sustentável, uma vez que a forma de preparo e a forma de cultivo podem interferir diretamente nas condições físicas e químicas do solo e conseqüentemente na diversidade de organismos e na atividade microbiana. Práticas de manejo com menor revolvimento e maior infiltração e manutenção da umidade nos solos promovem menor impacto sobre as características biológicas dos solos.

Palavras-chave: Biologia do Solo, Qualidade do Solo, Agroecologia.

INTRODUÇÃO

O solo é o recurso valioso, sendo essencial para toda a vida vegetal da qual a vida animal e humana depende. Possui uma ampla variedade de substâncias orgânicas e inorgânicas, formando um meio adequado para crescimento e desenvolvimento de microrganismos e invertebrados (MOHAMMAD et al., 2017). O manejo inadequado contribui para sua degradação química, física e biológica, refletindo principalmente, nas baixas produtividades das culturas. As práticas de manejo do solo, quando não corretas, provocam alterações nos seus atributos significando perda de qualidade e afetando a sustentabilidade ambiental e econômica da atividade agrícola (NIERO et al., 2010).

A fauna, microrganismos e as raízes das plantas, constituem a fração viva da matéria orgânica do solo e podem ser utilizados como indicadores biológicos, uma vez que estão intimamente relacionados ao funcionamento do solo, apresentando uma estreita inter-relação com os componentes físicos e químicos. Estes organismos interagem de maneira dinâmica, influenciando as propriedades do solo e a sustentabilidade do Agroecossistema. São indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola (ARAÚJO et al., 2019).

De acordo com o tamanho, os organismos encontrados no solo, podem ser classificados como microfauna que inclui indivíduos com tamanho inferior a 0,1 mm, mesofauna com tamanho de 0,1 a 2 mm e macrofauna que inclui organismos maiores que 2 mm e a microbiota formada por fungos e bactérias (CORTET et al., 2018). A fauna associada ao solo é importante para manutenção do fluxo de energia nos ecossistemas, fornece benefícios essenciais para manutenção da agricultura a longo prazo, uma vez que é responsável pela formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária. Sem estes organismos, o solo seria um meio estéril que não poderia sustentar a produção de alimentos em condições ambientais seguras e socialmente aceitas (MOHAMMAD et al., 2017; AMORIM et al., 2013; VARGAS et al., 2013; VEZZANI; MIELNICZUK, 2009). Desta forma, o conhecimento sobre a fauna edáfica é importante para entender os ciclos biológicos, a ciclagem de nutrientes e a qualidade ambiental (ASHFORD et al., 2013; CAMARGO et al., 2015).

Esses organismos são sensíveis aos parâmetros do solo e respondem, com relativa rapidez, ao impacto de diferentes tipos de sistemas de produção, determinando quais espécies ocorrem em uma determinada comunidade, possibilitando, deste modo, o seu uso como componente ativo na avaliação da qualidade do solo. Embora a maioria dos parâmetros abióticos seja identificada para os principais grupos, as relações inter e intraespecíficas são particularmente complexas para modelar o solo (CORTET et al., 2018; SILVA et al., 2015).

Os microrganismos do solo e suas comunidades estão continuamente mudando e se adaptando às alterações ambientais. A dinâmica natural desses grupos os torna

indicadores potencialmente sensíveis para se avaliar essas mudanças no solo (MARTINS et al., 2011). O teor de matéria orgânica no solo, a qualidade e a quantidade de resíduos agrícolas adicionados e somados às práticas de manejo, são fatores que influenciam na concentração e na atividade da microbiota do solo (VENZKE FILHO et al., 2008). Atributos microbianos, tais como a diversidade de microrganismos, atividade enzimática, taxa de respiração e biomassa microbiana, também são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola (EPELDE et al., 2014; FERREIRA et al., 2011).

A biomassa microbiana do solo (BMS) é o componente vivo da matéria orgânica do solo. Sua avaliação é útil para obter informações rápidas sobre mudanças nas propriedades orgânicas do solo, detectar variações causadas por cultivos ou por devastação de florestas, medir a regeneração dos solos após a remoção da camada superficial e avaliar os efeitos de poluentes como metais pesados e pesticidas (FRIGHETTO, 2000). Atualmente a BMS e seus processos bioquímicos são utilizados como indicadores de qualidade, devido a sua capacidade de responder rapidamente a alterações no ambiente do solo. Os conteúdos de carbono, nitrogênio e fósforo na biomassa microbiana e a atividade dos microrganismos são de grande importância para o entendimento dos fluxos de nutrientes em ecossistemas naturais, manejados e/ou com níveis de perturbação e um importante atributo no monitoramento de processos de recuperação ambiental e de áreas degradadas (ROSA et al., 2011).

Também é bastante utilizada a determinação da taxa respiratória do solo, que é resultante do metabolismo dos microrganismos durante o processo de degradação dos resíduos vegetais e da ciclagem da matéria orgânica (BABUJIA et al., 2010). A respiração basal do solo reflete a produção de CO_2 no solo resultante da atividade respiratória de microrganismos, protozoários, nematóides, insetos, anelídeos e raízes do solo. A respiração é um indicador sensível e revela rapidamente alterações nas condições ambientais que por ventura afetem a atividade microbiana.

Quociente Metabólico do Solo ($q\text{CO}_2$) é a razão entre a respiração basal do solo por unidade de carbono da biomassa microbiana, conforme descrito por (ARAÚJO et al. 2007). Altos valores do $q\text{CO}_2$ significam que a população microbiana está oxidando carbono das suas próprias células para sua manutenção, indicando que se encontra em condições adversas ou que o local recebeu incorporação de resíduos orgânicos (ALVES et al., 2011). A combinação das medidas da biomassa microbiana e respiração fornecem a quantidade de CO_2 evoluída por unidade de biomassa, denominada quociente metabólico ou respiratório ($q\text{CO}_2$). O $q\text{CO}_2$ indica a eficiência da biomassa microbiana em utilizar o carbono disponível para biossíntese, sendo sensível indicador para estimar a atividade biológica e a qualidade do substrato (SAVIOZZI et al., 2002).

OBJETIVO

Avaliar o efeito de diferentes manejos do solo sobre a população de artrópodes terrestres, atividade microbiana e diversidade morfológica de colônias de bactérias e fungos em sistema agroecológico de produção.

MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Barrocas, município de Simão Dias, Sergipe, definido pelas coordenadas 10°40'35,5" e 36°45'07,2", com altitude de 195 metros e solo do tipo Planossolo solódico eutrófico. O clima da região é tropical seco e sub úmido e a temperatura média anual é de 24,1° C, com precipitações pluviométricas médias anuais de 880 mm, com o período de chuva entre os meses abril a agosto (SILVA et al., 2008).

A coleta foi realizada no período seco, em quatro áreas com diferentes sistemas de manejo e uso do solo, sendo (1) cultura do tomateiro, recém implantada, com irrigação por gotejamento, (2) cultura da macieira com cinco anos, irrigada por gotejamento, (3) vegetação nativa, usada como referência para comparação de manejo em relação as demais áreas analisadas, com vegetação de Caatinga e capoeira.

Para coleta dos artrópodes, foram instalados 10 pitfalls em cada área, distante um do outro por 30m, contendo água, sal e detergente e permaneceram no campo por sete dias. Em seguida, foram acondicionados em álcool 70%, triados e identificados e sobre os resultados foi aplicado o índice de diversidade de Shannon.

O carbono da biomassa microbiana (CBM) foi estimado pelo método fumigação-extração (SILVA et al., 2007a). A respiração microbiana do solo (RBS) foi determinada mediante a quantificação da evolução de CO₂ liberado em 20 g de amostra de solo, após 72 horas de incubação com solução de NaOH (SILVA et al., 2007b). A relação entre a respiração por unidade de carbono da biomassa microbiana do solo permite estimar o quociente metabólico do solo (qCO₂), que estima a eficiência no uso de substratos pelos microrganismos. As análises estatísticas dos resultados consistiram da análise de variância e da comparação de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Todas as análises foram analisadas por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Para determinação da população microbiana, foram coletadas nove amostras de solo na camada 0-10 cm em cada área. As amostras foram plaqueadas em meio de cultura GL (SYLVESTER-BRADLEY et al., 1982) e incubadas por 10 dias a 28°C. Posteriormente, as colônias foram contadas e caracterizadas macromorfológicamente (HUNGRIA e SILVA, 2011).

Foram aplicados análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000), análise

de similaridade (ANOSIM) a 0,05% de probabilidade e análise de agrupamento utilizando o programa estatístico PAST 1.89 (HAMMER et al., 2009).

RESULTADOS

Foram coletados 1.545 artrópodes distribuídos em 12 ordens, 36 famílias e 54 gêneros e espécies. Hymenoptera foi a ordem mais representativa (993 indivíduos), principalmente formigas (Formicidae) com 953 indivíduos. A segunda ordem mais representativa foi a Diptera com 251 indivíduos, seguida das ordens Orthoptera (103), Hemiptera (71) Aracnida (33), Coleoptera (20) e Opilionida (8).

A área de plantio de macieiras apresentou maior abundância de organismos capturados (823 indivíduos), distribuídos em 11 ordens, 34 famílias, 49 gêneros/espécies, com predominância de formigas (515) (Hymenoptera), seguidos das ordens Diptera (137), Orthoptera (70), Hemíptera (48) e Collembola (26) e maior índice de diversidade ($H' = 3,09$). Na área dos tomateiros foram capturadas 605 espécies com 11 ordens, 30 famílias e 45 gêneros/espécies, também com predominância de formigas (361) (Hymenoptera), seguidos das ordens Diptera (106), Acarina (40), Aracnida (14) e Orthoptera (24) e índice de diversidade de $H' = 3,04$. Na área de vegetação nativa foram coletados 117 organismos, distribuídos em 8 ordens, 17 famílias e 28 gêneros/espécies, com predomínio das formigas (77) (Hymenoptera), seguido das ordens Aracnida (11), Orthoptera (9) e Diptera (8) e menor índice de diversidade ($H' = 2,63$).

Os dados de carbono da biomassa microbiana (Tabela 1) mostraram não haver diferença significativa entre as áreas. Em relação a respiração da biomassa microbiana e o quociente metabólico, foi observado que a área com plantio de tomateiros, foi superior estatisticamente em relação as demais (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de atributos microbiológicos de qualidade do solo avaliados em sistema agroecológico de produção no município de Simão Dias-Sergipe. Cmic: carbono da biomassa microbiana do solo; RBS: respiração basal do solo; qCO_2 : quociente metabólico.

Áreas	Cmic.	RBS	qCO_2
Tomateiros	234,67 A	128,50 A	0,66 A
Macieiras	287,96 A	77,63 B	0,33 B
Vegetação nativa	270,26 A	72,57 B	0,34 B

Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p < 5\%$).

Sobre os microrganismos cultivados em placa com meio de cultura, a população de bactérias variou de 5,66 a $6,05 \times 10^6$ UFC (Unidade formadora de colônia) por grama de solo, contabilizando um total de 455 colônias bacterianas, agrupadas em 48 tipos morfológicos, com maior variabilidade para as áreas de plantio das macieiras, seguido da área de vegetação nativa e em menor número para a área com tomateiros (Tabela 2). Para a população de

fungos, foi observado variação de 0,33 a 0,72x10⁶ UFC por grama de solo e não diferiram estatisticamente entre as áreas estudadas. Foram obtidas 45 colônias de 37 tipos morfológicos diferentes de fungos (Tabela 2). Não foi observada variação no número de unidades formadoras de colônias nas áreas amostradas, porém menor número e diversidade de colônias de bactérias e de fungos foram obtidos em área com maior revolvimento do solo.

Tabela 2. População de bactérias e fungos obtidos em áreas com diferentes usos do solo no município de Simão Dias, Sergipe. UFC: unidade formadora de colônia; TC: tipos de colônias; NTC: número total de colônias.

Área	Fungos			Bactérias		
	UFC (x10 ⁶)	TC	NTC	UFC (x10 ⁶)	TC	NTC
Tomateiros	0,33 A	05	06	4,28 A	11	79
Macieiras	0,61 A	10	10	6,72 A	23	123
Vegetação nativa	0,72 A	11	13	5,66 A	20	143

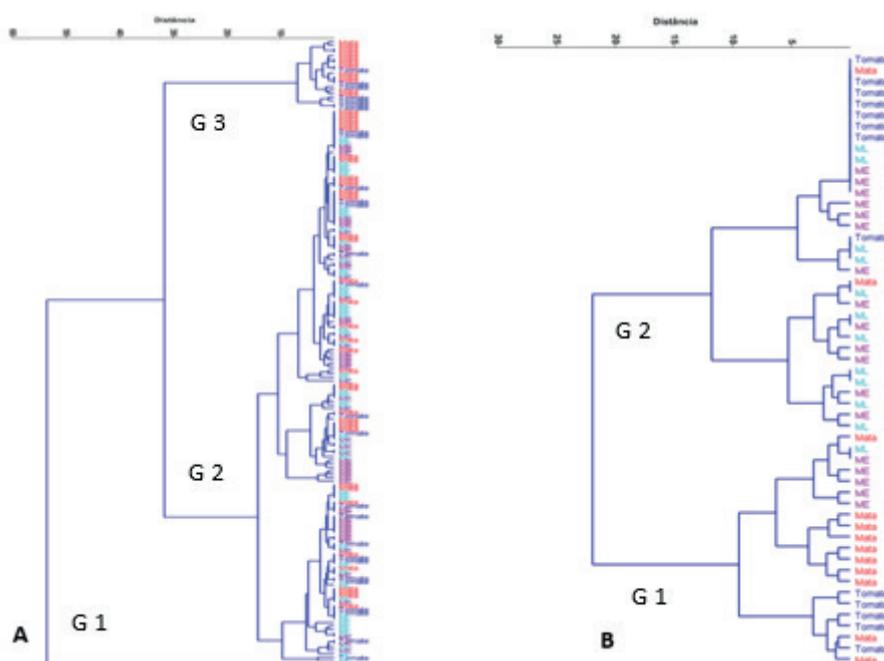
Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ($p < 5\%$).

As análises de similaridade mostraram diferença significativa entre as áreas de tomateiros com as demais áreas, para bactéria e fungos (Figura 1). Foram observados 48 tipos morfológicos de bactérias, sendo que a maioria das colônias tinha entre 1 a 3 mm de tamanho, cor laranja, com aspecto opaco ou brilhoso, aparência homogênea e forma circular ou irregular, já a elevação apresentou maior variação desde lenticulada, convexa a umbilicada.

Morfologicamente as colônias bacterianas, foram agrupadas em três grupos (Coeficiente fonético 0,8996), sendo o Grupo 1 formado por apenas um tipo isolado, oriundo da área de vegetação nativa, com mais de 50% de diferença em relação aos demais grupos. Os Grupos 2 e 3, que englobam os outros 47 tipos morfológicos, apresentam pouco mais de 30% de diferença entre si, agrupando aleatoriamente bactérias de todas as áreas amostradas (Figura 1A).

As colônias dos fungos foram agrupadas em dois grandes grupos morfológicos, com 22% de diferença entre si (Coeficiente fonético 0,7989). Esses grupos se subdividem com aproximadamente 12% de diferença. O grupo 1 foi formado pela maioria dos fungos isolados da área de mata, mas que também são semelhantes a isolados obtidos das áreas com tomateiros e macieiras. O grupo 2 apresentou predomínio dos isolados obtidos das áreas cultivadas com tomateiros e macieiras e menor número fungos isolados de mata.

Figura 1. Agrupamento das colônias bacterianas (A) e fúngicas (B), obtidas em áreas com diferentes usos do solo no município de Simão Dias, Sergipe.



DISCUSSÃO

Dentre os artrópodes de solo as formigas predominaram nas áreas estudadas, essa predominância pode ser atribuída pela habilidade de sobrevivência (CABRERA et al., 2012) ou ainda pela grande abundância nos ecossistemas terrestres (HOLDOBLER; WILSON, 1990), sendo de fundamental importância para manutenção da qualidade do solo (CREPALDI et al., 2014). Corroborando com este resultado, Santos et al. (2013) analisaram a fauna edáfica de três áreas de cultivo e vegetação nativa na Bahia, e encontraram maior quantidade de formigas, bem como Correia et al. (2009) analisando duas áreas de cultivo e vegetação nativa, no agreste paraibano e Portilho et al. (2008), no Mato Grosso do Sul, também encontraram maior incidência de formigas nos sistemas orgânicos quando comparado a outros grupos da macrofauna edáfica.

Quando comparadas área de plantio com a área de vegetação nativa, observou-se uma maior diversidade de organismos nas áreas de cultivo, isso provavelmente ocorreu porque a irrigação proporcionou um ambiente mais propício para esses indivíduos, com maior disponibilidade de alimentos e umidade do que a área de vegetação nativa que se apresentava com baixa umidade e sem cobertura vegetal rasteira. Também confirmando neste estudo que a qualidade da cobertura do solo é importante para abundância e diversidade dos organismos, proporcionando umidade e temperaturas mais amenas para a fauna local (ALVES et al., 2008; BARROS et al., 2003).

A conservação da área é outro parâmetro importante na manutenção da biodiversidade, os resultados deste trabalho mostraram que a área de vegetação nativa encontra-se bastante perturbada, apresentando 8 ordens e menor índice de diversidade. Essa hipótese pode ser considerada quando comparado com o trabalho de Pinheiro et al. (2011) desenvolvido numa área de Caatinga conservada, no Ceará, onde encontraram 16 ordens taxonômicas.

Foi observado que a área dos tomateiros tem menor diversidade de artrópodes em relação a área de macieiras. A área dos tomateiros era recém implantada, seu solo foi revolvido e estava descoberto, já a área das macieiras sem revolvimento e solo coberto com cobertura seca ou plantas espontâneas. Esta diferença de manejo na área das macieiras pode favorecer os artrópodes com maior disponibilidade e diversidade de alimentos, além do sombreamento que colabora na manutenção da umidade e formação de microclima. O manejo do solo com redução da sua cobertura, contribui para o aumento da radiação solar sobre o mesmo, alterando o microclima da fauna local (BARETTA et al., 2011), já o sistema de produção que proporciona acúmulo de matéria orgânica, permite maior conservação e manutenção da biologia do solo (ALTIERI, 2012).

Nunes et al. (2009), mostraram que o manejo do solo da Caatinga por meio de queimadas contribui para a redução da diversidade da macrofauna edáfica, enquanto Almeida et al. (2009) e Santos et al., (2013), encontraram maior riqueza de grupos taxonômicos em áreas de cultivo agroecológico em comparação a vegetação nativa, corroborando com esta pesquisa. Segundo Primavesi (2002), a baixa umidade, altas temperaturas, a falta de alimento e a não conservação da Caatinga são fatores que elevam a redução da população edáfica nesse ambiente.

Em relação aos dados microbiológicos, foi observado que o carbono da biomassa microbiana, que indiretamente quantifica a população de microrganismos, não variou entre as áreas amostradas, Porém, a área com cultivo de tomateiros apresentou maior respiração e quociente metabólico. Altos valores do qCO_2 significam que a população microbiana está oxidando carbono das suas próprias células para sua manutenção, indicando que se encontram em condições adversas ou que o local recebeu incorporação de resíduos orgânicos (CAPUANI et al., 2012). As áreas aqui estudadas não haviam recebido adubação recente, indicando, portanto que o revolvimento do solo na área dos tomateiros está estimulando a atividade da população microbiana, podendo levar a morte dos microrganismos caso não tenha nutrientes suficientes ou matéria orgânica acumulada no mesmo, como já verificado em estudo avaliando o sistema de preparo do solo, onde o menor revolvimento promovido pelo sistema plantio direto apresentou menor interferência sobre a atividade microbiológica do solo (DADALTO et al., 2015).

Também Loureiro et al., (2016) avaliaram biomassa microbiana e quociente metabólico do solo em área de produção agroecológica e observaram que as maiores perdas de BMS ocorreram no sistema de cultivo intensivo de hortaliças, devido ao uso frequente de aração e gradagem, alertando para a procura de sistemas de manejo que minimizem o revolvimento do solo e priorizem a manutenção da cobertura vegetal. E um m experimento de longa duração avaliando diferentes coberturas vegetais, no Rio Grande do Sul, mostrou que a presença de leguminosas favoreceram a ocorrência de organismos da fauna edáfica e a atividade microbiana, promovendo maior ciclagem de nitrogênio e carbono no solo (ALMEIDA et al., 2016)

Não foi observada variação entre as áreas estudadas na densidade de fungos e bactérias isolados no meio de cultura, porém na área com tomateiros foi constatado menor diversidade morfológica de colônias tanto de fungos como bactérias. Provavelmente esta redução ocorreu pelo maior revolvimento e falta de cobertura vegetal nesta área, uma vez que o grau de revolvimento do solo, os resíduos das culturas anteriores e a ocorrência de temperaturas altas, menor umidade do solo e luminosidade podem afetar comunidade microbiana na camada superior do solo (NOVAK et al., 2018; TORTORA et al., 2004, RUIVO et al., 2007). Outro estudo também mostrou que não houve variação na população entre os sistemas avaliados, porém de forma geral, os atributos da biomassa microbiana do solo, atividade enzimática e contagem de comunidades microbianas foram afetados pelo sistema de manejo do solo, sendo maiores na área sob sistema plantio direto que na área de plantio convencional (FERREIRA et al., 2017).

Análise da fertilidade química destas áreas mostrou que estes solos apresentaram boa fertilidade e com índice de saturação por bases (V%) acima de 80%. Mas ao comparar os diferentes manejos, o uso agrícola mesmo com manejo agroecológico implicou em perda de matéria orgânica e dos macronutrientes potássio, cálcio e magnésio (PERIN et al., 2018). Boa fertilidade química necessita estar aliada à bons atributos físicos e biológicos para resultar em boa produtividade. Alta população e diversidade de fauna contribuem dentre outras funções para melhor estrutura, menor densidade e decomposição da matéria orgânica. Microrganismos contribuem também na decomposição da matéria orgânica, no ciclo dos elementos nitrogênio, fósforo e enxofre, imobilização temporária de nutrientes e controle biológico, dentre outras funções, portanto sua alta população e diversidade interferem na fertilidade química dos solos e na qualidade geral.

Na análise da qualidade biológica do solo em período seco, comparando a área de vegetação nativa com as áreas de uso agrícola com cultura perene e cultura de ciclo curto com revolvimento do solo, foi observado que o uso de irrigação promoveu aumento da diversidade de artrópodes, mas quando comparado o manejo entre as áreas de produção,

foi observado que àquela com menor revolvimento e presença de cobertura sobre o solo apresentou maior diversidade de artrópodes.

Já o efeito da seca parece afetar menos a população microbiana que a fauna, observado indiretamente pelos dados de carbono da biomassa microbiana e pela população de fungos e bactérias cultivados em meio de cultura. A diversidade morfológica de colônias dos microrganismos cultivados apresentou pouca variabilidade, não indicando presença de grupos específicos nos diferentes manejos avaliados, porém, os dados obtidos neste estudo indicaram efeito negativo do revolvimento e falta de cobertura vegetal e foi observado que na área de cultivo de tomateiros a atividade dos microrganismos era mais intensa, além de menor número de tipos de colônias.

Para o manejo sustentável dos sistemas agrícolas, torna-se necessário a adoção de tecnologias baseadas no uso de cultivos adaptados às adversidades naturais como escassez de água, altas temperaturas, baixa fertilidade dos solos, exigência de poucos insumos, fácil manejo e que forneçam alimento e forragem para o desenvolvimento da agropecuária.

Manter alta população e diversidade vegetal implica em comunidades diversas de microrganismos que associados às plantas apresentam complexa rede de comunicação e contribuem na promoção de crescimento, absorção de nutrientes, tolerância ao estresse e resistência a patógenos (TRIVEDI et al., 2020) e a intensificação agrícola reduziu a complexidade e abundância de fungos associados à raízes de trigo (BANERJEE et al., 2019). O conhecimento sobre as principais interações entre plantas e microrganismos pode ser aproveitado para aumentar a produtividade agrícola e contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável (SING et al., 2020).

Os organismos do solo são bons indicadores para avaliar o efeito de manejos sobre sua qualidade por serem sensíveis às mudanças no ambiente, proporcionando uma resposta rápida. Os dados aqui apresentados mostraram que o manejo do solo afeta a população microbiana, indicando que devemos buscar manejos agrícolas com menor revolvimento e manutenção de cobertura vegetal e com práticas que promovam maior infiltração e manutenção da umidade nos solos.

CONCLUSÃO

Assim, o manejo adequado dos solos é o principal fator a ser considerado quando se busca uma produção agrícola sustentável, uma vez que a forma de preparo e de cultivo pode interferir diretamente nas condições biológicas do solo. Atender à crescente demanda mundial por alimentos de forma sustentável requer maior entendimento e otimização dos benefícios da biota do solo na promoção de crescimento vegetal.

■ REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, D.O.; BAYER, C.; ALMEIDA, H.C. Fauna e atributos microbiológicos de Argissolo sob sistemas de cobertura no Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.51, n.9, p. 1140-1147, 2016.
2. ALMEIDA, M.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; BEZERRA, A.M.E. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. *Ciência Rural*, v.39, n.4, p.1080-1087, 2009.
3. ALTIERI, M.A. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012. 400 p.
4. ALVES, M. V.; SANTOS, J. C. P.; GOIS, D. T.; ALBERTON, J. V.; BARETTA, D. Macrofauna do Solo Influenciada Pelo Uso de Fertilizantes Químicos e Dejetos de Suínos no Oeste do Estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 589-598, 2008.
5. ALVES, T. D. S.; CAMPOS, L. L.; ELIAS NETO, N.; MATSUOKA, M.; LOUREIRO, M. F. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejos. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, v. 33, n. 2, p. 341- 347, 2011.
6. AMORIM, I. A.; AQUINO, A. L.; SILVA, E. M. J.; MATOS, T. E. S.; SILVA, T. P.; RODRIGUES, D. M. Levantamento de artrópodes da superfície do solo em área de pastagem no assentamento Alegria, Marabá. *Agroecossistemas*, v. 5, n. 1, p. 62-67, 2013.
7. ARAUJO, T. S.; GALLO, A. S.; ARAUJO, F. S.; SANTOS, L. C.; GUIMARÃES, N. F.; SILVA, R. F. Biomassa e atividade microbiana em solo cultivado com milho consorciado com leguminosas de cobertura. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 42, n.2, p. 347-357, 2019.
8. ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. *Bioscience Journal*, v. 23, p. 66-75, 2007.
9. ASHFORD O.S.; FOSTER, W.A.; TURNER, B. L.; SAYER, E.J.; SUTCLIFFE, L.; TANNER, E.V.J. Litter manipulation and the soil arthropod community in a lowland tropical Rainforest. *Soil Biology & Biochemistry*, v.62, p.5-12, 2013.
10. BABUJIA, L. C.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; BROOKES, P. C. Microbial biomass and activity at various soil depths in a Brazilian oxisol after two decades of no-tillage and conventional tillage. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 42, n. 12, p. 2174-2181, 2010.
11. BARETTA, B.; SANTOS, J.C.P.; SEGAT, J.C.; GEREMIA, E.V.; FILHO, L.C.I.O.; ALVES, M.V. Fauna edáfica e qualidade do solo. In: FILHO, O.K.; MAFRA, Á.L.; GATIBONI, L.C. *Tópicos em Ciência do Solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, cap. 7, p. 119-170, 2011.
12. BARROS, E.; NEVES, A.; BLANCHART, E.; FERNANDES, E.C.M.; WANDELLI, E.; LAVELLE, P. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazonia. *Pedobiologia*, v. 47; p. 273-280, 2003.
13. BANERJEE, S.; WALDER, F.; BUCHI, L.; MEYER, M.; HELD, A. Y.; GATTINGER, A.; KELLER, T.; CHARLESS, R.; VAN DER HEIJDEN, M. G. A. Agricultural intensification reduces microbial network complexity and the abundance of keystone taxa in roots. *Multidisciplinary Journal of Microbial Ecology*, v. 13, p. 1722–1736, 2019.

14. CABRERA, G. La macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación/perturbación del suelo. Resultados obtenidos en Cuba. *Pastos y Forrajes*, v. 35, n. 4, p. 349-364, 2012.
15. CAMARGO, H. S.; ALMEIDA, D. S.; RODRIGUES, D. M.; SILVA, N. R.; FERREIRA, L. O. Arthropod diversity in different soil management systems in eastern Amazonia. *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, n. 3, p.20-25, 2015.
16. CAPUANI, S.; RIGON, J. P.G.; BELTRÃO, N.E. M.; NETO, J.F. B. Atividade microbiana em solos, influenciada por resíduos de algodão e torta de mamona. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, n. 12, p. 1269–1274, 2012.
17. CORREIA, K.G.; ARAUJO, K.D.; AZEVEDO, L.G.; BARBOSA, E.A.; SOUTO, J.S.; SANTOS, T.N.A.S. Macrofauna edáfica em três diferentes ambientes na região do agreste Paraibano, Brasil. *Engenharia Ambiental*, v. 6, p. 206-213, 2009.
18. CORTET, J.; JOIMEL, S.; NAHMANI, J.; HEDDE, M. Soil Fauna: Determinants of Community Structure and Impacts on Soil Functioning. *Ecology*, v. 6, p.105-126, 2018.
19. CREPALDI, R.A.; PORTILHO, I. I. R.; SILVESTRE, R.; MERCANTE, F. M. Formigas como bioindicadores da qualidade do solo em sistema integrado lavoura-pecuária. *Ciência Rural*, v. 44, n. 5, p. 781-787, 2014.
20. DADALTO, J. P.; FERNANDES, H. C.; TEIXEIRA, M. M.; CECON, P. R.; MATOS, A. D. de. Sistema de preparo do solo e sua influência na atividade microbiana. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v.35, n.3, p.506-513, maio/jun. 2015.
21. EPELDE, L.; BURGESS, A.; MIJANGOS, I.; GARBISU, C. Microbial properties and attributes of ecological relevance for soil quality monitoring during a chemical stabilization field study. *Applied Soil Ecology*, v. 75, p. 1-12, 2014.
22. FERREIRA, D. F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).
23. FERREIRA, E. P. B.; STONES, L. F.; DIDONET, C. C. G. M. População e atividade microbiana do solo em sistema agroecológico de produção. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, n. 1, p. 22-31, 2017.
24. FERREIRA, E. P. B.; WENDLAND, A.; DIDONET, A. D. Microbial biomass and enzyme activity of a Cerrado Oxisol under agroecological production system. *Bragantia*, v. 70, n. 4, p. 1-9, 2011.
25. FRIGHETTO, R.T.S. Análise da biomassa microbiana em carbono: método de fumigação – extração. In: FRIGHETTO, R.T.S.; VALARINI, P.J. (Coords.). *Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo: manual técnico*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 198 p. (EMBRAPA Meio Ambiente – Documento, 21).
26. HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST - Plaeontological STatistics, ver. 1.89, 2009.
27. HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. *The Ants*. Springer, Berlin, 1990, 732 pp. 1990.
28. HUNGRIA, M & SILVA, K. Manual de curadores de germoplasma – Micro-organismos: rizóbios e bactérias promotoras do crescimento vegetal. Documentos 332 e 333, 20 p. Embrapa Soja e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, 2011.

29. LOUREIRO, D. C.; POLLI, H. de; AQUINO, A. M. de; SÁ, M. M. F.; GUERRA, J. G. M. Influência do uso do solo e conservação de carbono na biomassa microbiana em sistemas orgânicos de produção. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2016.
30. MARTINS, M.E.; CAMPOS, D.T.S.; BIANCHINI, A. Atributos de um Latossolo sob aplicação de vinhaça e cultivo de cana-de-açúcar. 2011.53p. (Tese em Agronomia) universidade de Mato Grosso, Cuiabá – MT, 2011.
31. MOHAMMAD, S.; RAJASEKAR, B.; PATIL, R.K. Estimation of Soil Macro Arthropods in Cotton Intercropped with Groundnut under Organic, Integrated and Conventional Farming Systems. *International Journal Current Microbiology Applied Science*, v.6, n. 6, p. 2424-2429, 2017.
32. NIERO, L. A. C.; DECHEN, S. C. F.; COELHO, R. M.; MARIA, I. C. Avaliações visuais como índice de qualidade do solo e sua validação por análises físicas e químicas em um Latossolo Vermelho distroférrico com usos e manejos distintos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 34, n. 4, p. 1271-1282, 2010.
33. NOVAK, E.; CARVALHO, L. A.; SANTIAGO, E. F.; BRUMATTI, A. V.; SANTOS, L. L.; SALES, L. C. Variação temporal dos atributos microbiológicos do solo sob diferentes usos. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 41, n. 3, p. 603-611, 2018.
34. NUNES, L. A. P. L.; ARAUJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no semi-arido nordestino. *Scientia Agrária*, v. 25, n. 1, p. 43-49, 2009.
35. PERIN, L. FARIAS, F. De J.; SILVA, T. C. C. B.; MENEZES, V. M. M.; PINHEIRO, S. S. C. Atributos químicos e microbiológicos do solo em sistema agroecológico de produção. *Revista Expressão Científica*, v. III, ano 03, n. 1, 2018.
36. PINHEIRO, F. J.; ALVES, T. S.; ALMIR, J. P. S.; RAULINO, F. E. S.; FIALHO, J. S.; AGUIAR, M. I. Fauna edáfica como bioindicadora do manejo agrícola no semiárido cearense. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6., 2011, Fortaleza. Anais do VI Congresso brasileiro de Agroecologia. Fortaleza: UFRGS, 2011. p. 1-5.
37. PORTILHO, I. I.; SILVA, R. F.; MERCANTE, F. M. Macrofauna epigéica em diferentes sistemas de manejo de café orgânico em Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 3. Suplemento especial, 2008.
38. PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002.
39. ROSA, D. B.; NETO, M.R.H.; CASTILHOS, D.D.; PAULETTO, E. A.; H, L.; CASTILHOS, R. M.V. Biomassa microbiana e respiração basal de um solo construído e submetido a diferentes cultivos na área de mineração de carvão de Candiota/RS. III Congresso Brasileiro de Carvão Mineral, Gramado/ RS, 2011. Disponível em: www.ufrgs.br/redecarvao/Sessões_A7_A8_A9/A7_ARTIGO_01.pdf
40. RUIVO, M.L.P; BARREIROS, J. A. P.; BONALDO, A. B.; SILVA, R. M. LAB- Esecafloer artificilly induced drought in Caxuanã Reserve, East Amazonia: soil propriertes and litter spider fauna. *Earth Interections*, v. 11, n. 8, p. 1-13, 2007.
41. SANTOS, C. C.; MOTTA, I. S.; SILVA, R. F.; SANTOS, M. C. S.; PADOVAN, M. P. Fauna invertebrada epigéica associada ao cultivo de café em sistema agroecológico no Território do Vale do Ivinhema, Mato Grosso do Sul. *Cadernos de Agroecologia*, v. 8, n.2, 2013.

42. SAVIOZZI, A.; BUFALINO, P.; LEVI-MINZI, R.; RIFFALD, R. Biochemical activities in a degraded soil restored by two amendments: a laboratory study. *Biology & Fertility of Soils*, Berlin, v. 35, p. 96-101, 2002.
43. SILVA, E. E.; AZEVEDO, P.H. S.; DE-POLLI, H. Determinação de carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) Embrapa Agrobiologia - Comunicado Técnico, 98, 2007a. 6 p.
44. SILVA, E. E.; AZEVEDO, P.H. S.; DE-POLLI, H. Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo (qCO₂). Embrapa Agrobiologia - Comunicado técnico, 99, 2007b. 6 p.
45. SILVA, R. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M. F. Macrofauna invertebrada do solo em sistema integrado de produção agropecuária no Cerrado. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 30, n. 5, p. 725- 731, 2008.
46. SILVA, V. N.; SOUTO, L. S.; DUTRA FILHO, J. A.; SOUZA, T. M. A.; BORGES, C. H. A. Deposição de serapilheira em uma área de caatinga preservada no semiárido da Paraíba, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v. 10, n. 2, p. 21-25, 2015.
47. SINGH, B.; TRIVEDI, P.; EGIDI, E.; MACDONALD, C. A.; DELGADO-BAQUERIZO, M. Crop microbiome and sustainable agriculture. *Nature Reviews Microbiology*, v. 18, p. 601–602, 2020.
48. SYLVESTER-BRADLEY, R.; ASAKAWA, N.; LATORRACA, S.; MAGALHÃES, F. M. M.; OLIVEIRA, L.A.; PEREIRA, R. M. Levantamento quantitativo de microrganismos solubilizadores de fosfato na rizosfera de gramíneas e leguminosas forrageiras na amazônia. *Acta Amazonica*. Manaus, v. 12, p. 15-22, 1982.
49. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiology: an introduction*. E. Pearson, 8 ed., 2004.
50. TRIVEDI, P.; LEACH, J. E.; TRINGE, S. G.; SA, T.; SINGH, B. K. Plant–microbiome interactions: from community assembly to plant health. *Nature Reviews Microbiology*, v. 18, p. 607–621, 2020.
51. VARGAS, A. B.; CHAVES, D. A.; VAL, G. A. do; SOUZA, C. G.; FARIAS, R. M.; CARDOZO, C.; MENEZES, C. E. G. Diversidade de artrópodes da macrofauna edáfica em diferentes usos da terra em Pinheiral, RJ. *Acta Scientiae & Technicae*, v. 1, n.2, p.21-27, 2013.
52. VENZKE FILHO, S.P.; FEIGL, B.J.; PICCOLO, M.C.; SIQUEIRA NETO, M. & CERRI, C.C. Biomassa microbiana do solo em sistema de plantio direto na região de Campos Gerais – Tibagi, PR. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, p. 599-610, 2008.
53. VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, n. 4, p.743-755, 2009.

“

Diagnóstico de duas regiões do cerrado em minas gerais a partir dos fundamentos de sistemas agroflorestais

▮ Tatiana Lima de **Jesus**
IEF-MG

▮ José Geraldo Mageste da **Silva**
UFU

▮ Thelma Shirlen **Soares**
UFJ

▮ José Hortêncio **Mota**
UFJ

RESUMO

Este estudo teve por objetivo traçar o perfil de propriedades rurais localizadas em Água Parada, distrito de Gouveia, e do assentamento Americana, em Grão Mogol, no Estado de Minas Gerais visando evidenciar características peculiares edafoclimáticas e comportamentais que pudessem indicar um sucesso de implantação de Sistemas Agroflorestais (SAF's). A abordagem foi realizada por meio da aplicação de questionários observando as características da área plantada, as principais culturas agrícolas e o uso de técnicas de SAF's. Posteriormente, tentou-se identificar como esse sistema pode interferir positivamente ou negativamente na produção e na conservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Propriedade Rural, Sistemas Agroflorestais.

INTRODUÇÃO

A produção agrícola está diretamente ligada à produção de alimentos sendo que a produção brasileira é caracterizada pela existência de agricultura em pequena ou em larga escala. A agricultura em pequena escala caracteriza-se pela agricultura de subsistência e agricultura familiar enquanto a agricultura em larga escala é caracterizada pela produção comercial, com foco em aumento de produtividade e maximização dos lucros. Neste segundo caso, existe pouca preocupação com a sustentabilidade social ou ambiental.

Embora tenha participação significativa na produção de alimentação da população brasileira, a agricultura familiar encontra-se numa posição díspar em relação ao agronegócio (DALMORO et al, 2017). A agricultura familiar possui um reconhecido potencial econômico, ambiental e social (BATISTA et al., 2016). Inclusive, satisfazendo estas nuances da sustentabilidade e promovendo estilos de agriculturas mais sustentáveis economicamente. Isto acontece por meio da multiplicidade de atividades produtivas e de contextos socioculturais a partir do trabalho familiar (PASQUALOTTO et al., 2019).

Neste contexto de diversificação da produção, a adoção de um sistema agroflorestal é uma alternativa que possibilita ampliar, diversificar e garantir a produção seguindo os princípios de sistemas racionais de uso da terra. Nesse sistema, árvores são cultivadas com culturas agrícolas anuais ou perenes e, ou com a criação de animais, concomitantemente ou diferentes espaços de tempo.

Os sistemas agroflorestais garantem o aumento da produtividade e da rentabilidade econômica, promovendo a sustentabilidade das pequenas propriedades. Além dessas vantagens o sistema possibilita recuperar a fertilidade dos solos, reduz a erosão, melhora o microclima, melhor ocupação do site e contribui para melhorar a alimentação do homem do campo

Dentre os principais benefícios da utilização de sistemas agroflorestais, destacam-se a fixação do homem no campo, a diversificação das fontes de renda e a otimização do uso da terra (ALTIERI, 2012). Devido aos resultados envolvendo a produção agrícola aliada a aspectos relacionados à conservação, a utilização de sistemas agroflorestais tem ganhando cada vez mais notoriedade (CARDOSO e SILVA, 2011).

Neste contexto, estudos que caracterizem a produção familiar e o modelo agrícola adotado aliado aos produtos, bens e serviços em sistemas agroflorestais auxiliam tomadas de decisões que contribuam para a melhoria na produção e na preservação do meio ambiente.

OBJETIVO

Visando caracterizar o sistema produtivo no qual a população rural está inserida e, a partir daí, verificar como as técnicas têm influenciado na produção e na conservação do

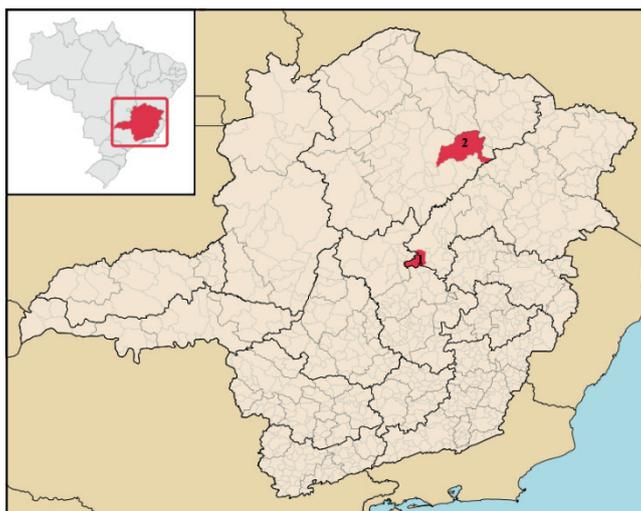
meio ambiente, este estudo teve como objetivo principal comparar o perfil da produção agrícola com elementos de sistemas agroflorestais em para duas áreas do cerrado no Estado de Minas Gerais.

MÉTODOS

Foram selecionadas duas áreas que correspondem a situações concretas e diferenciadas da produção agrícola e o uso dos sistemas agroflorestais para subsistência da agricultura familiar brasileira.

A primeira área situa-se no distrito de Água Parada do município de Gouveia localizado na mesorregião do Vale do Jequitinhonha e a segunda no Assentamento Americana, no município de Grão Mogol, localizado na mesorregião do Norte do Estado de Minas Gerais (Figura 1).

Figura 1. Localização das áreas de estudo em que: 1 = município de Gouveia e 2 = município de Grão Mogol. Adaptado de Gouveia (n.d.) e Grão-Mogol (n.d.)



O município de Gouveia situa-se entre os limites $18^{\circ}27'14''$ S e $43^{\circ}44'27''$ W. O clima, segundo a classificação de Köppen é o Cwb-mesotérmico, caracterizado por verões brandos e úmidos e invernos secos com temperaturas baixas, sendo o índice médio pluviométrico anual de 1290 mm e a temperatura média anual é 18°C (ALVARES et al., 2013). A vegetação de cerrado e campos rupestres degradados ocupam grande parte das encostas dessa região e servem como pastos naturais, dividindo o espaço com pastos plantados, em geral com a espécie *Brachiaria* sp. Na região ocorrem três classes de solo: latossolos, cambissolos e neossolos (EMBRAPA, 2013). Caracteriza-se pela predominância de pequenas propriedades, com sistema de produção agrícola de subsistência e as culturas comerciais são alho, mandioca, milho e feijão.

O município Grão Mogol está localizado na porção norte da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, entre os limites 16° 33'32" S e 42°53'24" W. A vegetação da Serra de Grão-Mogol é composta por matas de galerias, capões, carrascos, cerrados e principalmente campos rupestres. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é tropical seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1000 a 1300 mm, inverno seco e temperatura média anual superior a 18°C (ALVARES et al., 2013). O solo é da classe latossolo vermelho-amarelo álico, com horizonte A moderado, com textura média, com vegetação de fase cerrado subcaducifólio, relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2018).

O levantamento das informações referente às características da produção agrícola foi realizado por meio da aplicação de questionários semiestruturados com questões abertas e fechadas. Os questionários envolveram questões voltadas ao levantamento de informações gerais como o tamanho da propriedade e o tempo de ocupação, porcentagem de área cultivada e tipos de cultivos predominantes e formas de emprego dos sistemas agroflorestais nas propriedades.

Foram aplicados 10 questionários no distrito de Água Parada e 7 no assentamento Americana, representando, respectivamente, 20% e 10% das propriedades, respectivamente. A amostragem foi realizada de maneira a incluir toda diversidade da produção familiar presente nas regiões representadas por esta amostragem.

RESULTADOS

A relação das principais características das propriedades em relação aos sistemas agroflorestais e dos principais produtos cultivados são apresentados nas Tabelas 1 e 2, a seguir:

Tabela 1. Principais características dentro dos sistemas agroflorestais

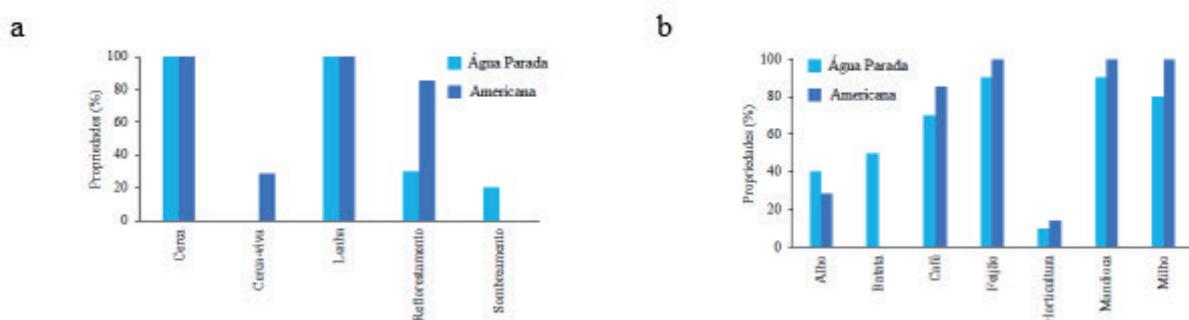
Região	Utilização dos sistemas florestais	Animais	Produtos comercializados	Produtos para auto consumo
Água Parada	cerca lenha sombreamento para frutíferas reflorestamento	galinhas porco gado	ovos gado de corte	ovos porco leite hortaliças frutíferas
Americana	cerca cercas-vivas lenha sombreamento para abacaxi e para café	galinhas porco gado	ovos gado de corte	ovos porco hortaliças

Tabela 2. Principais produtos agrícolas cultivados

Região	Culturas anuais	Culturas perenes	Frutíferas	Produtos de nativas	Produtos agrícolas comercializados	Outros Produtos comercializados
Água Parada	alho feijão mandioca milho hortaliças	café	abacaxi abacate acerola banana cana laranja limão goiaba manga uva		abacaxi banana café feijão laranja manga mandioca milho	
Americana	abóbora alho andu chuchu feijão mandioca milho hortaliças inhame	café urucu	abacaxi abacate acerola banana cana laranja limão goiaba manga maracujá uva	amêndoa amora araçá biriba(<i>Anonáceas</i>) cagaita cajá caju coquinho carambola jambo mangaba graviola panã pequi pinha pitanga seriguela umbu urucu xixá	abacaxi acerola araçá banana café coquinho feijão laranja manga mandioca milho	farinha de mandioca remédio de xixá extração do óleo de pequi óleo de rufão (fruta nativa)

A utilização dos sistemas agroflorestais e a produção agrícola dos principais produtos das duas regiões é apresentada na Figura 3.

Figura 3. Percentual de propriedades em cada região em relação à utilização de sistemas agroflorestais (a) e principais produtos cultivados (b).



Nas Figuras 4 e 5 são representadas algumas características observadas nas regiões de Água Parada e Americana, respectivamente.

Figura 4. Distrito de Água Parada. a e b) Voçoroca; c) poste de eucalipto; d) braquiária e eucalipto; e) reflorestamento de eucalipto; f) cerca; g e h) sede da Associação.

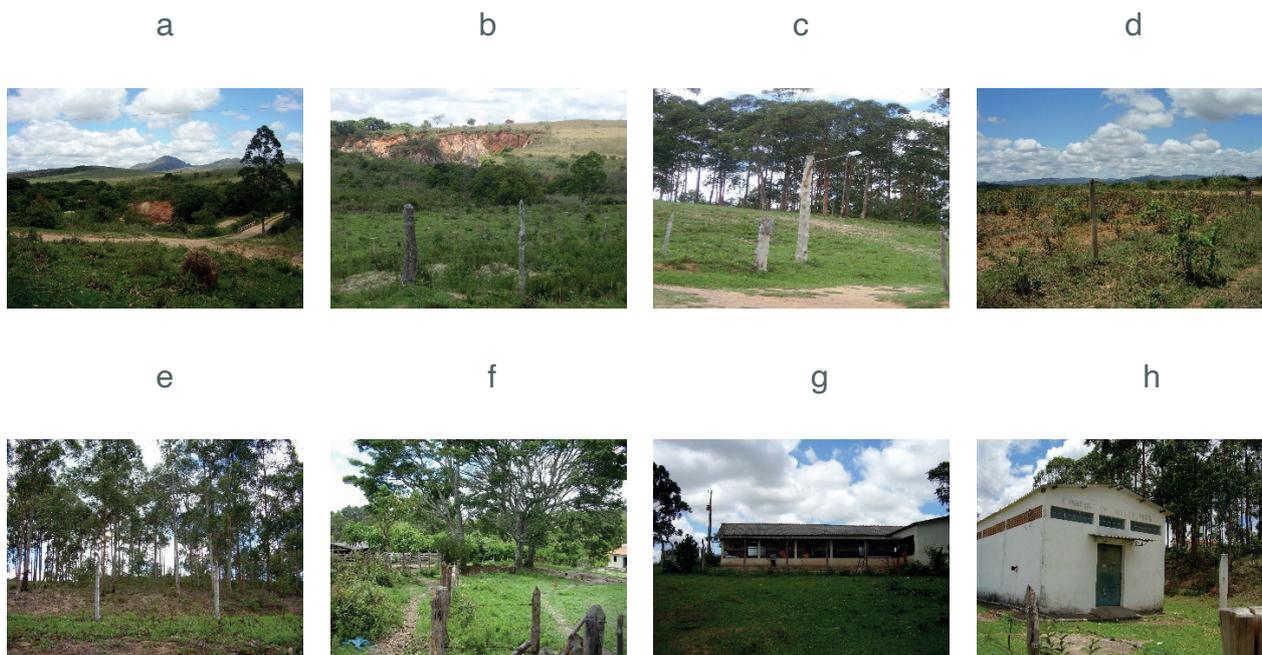
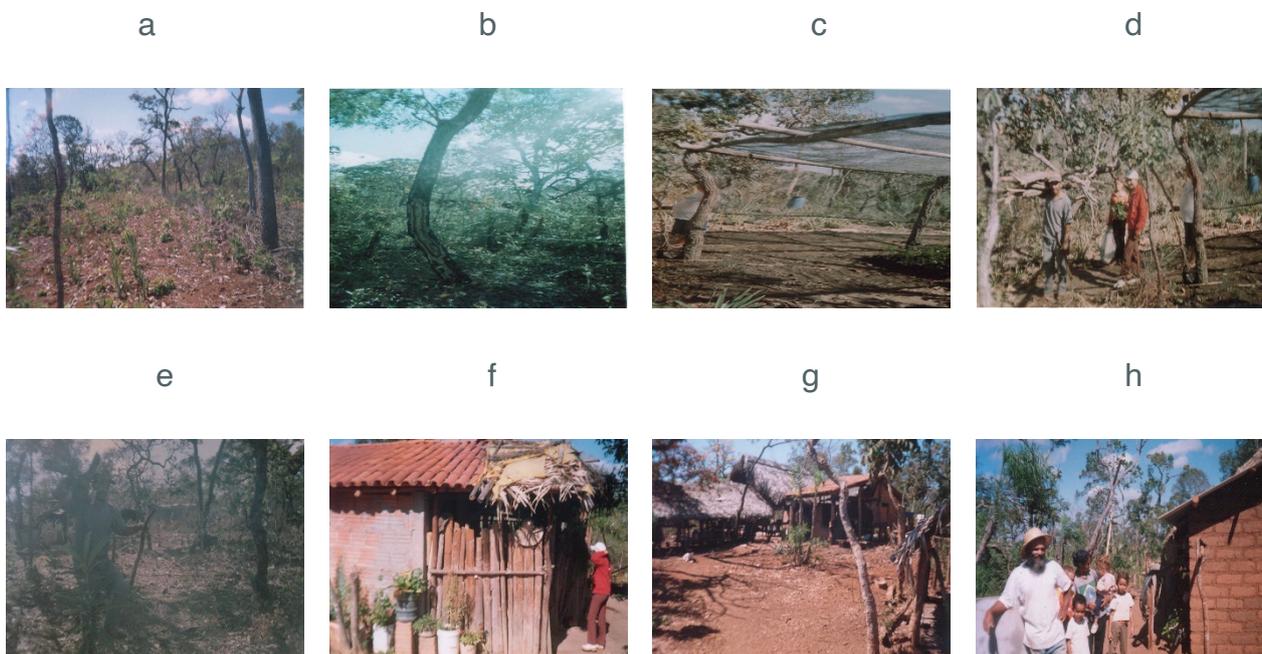


Figura 5. Assentamento Americana: a) plantação de abacaxi com sombreamento; b) cerca-viva; c) utilização da árvore na estrutura do viveiro; d) lenha e viveiro; e) sombreamento para animais; f) utilização da madeira na construção de casas; g) casa de palha; h) família de um produtor local.



DISCUSSÃO

As áreas caracterizam-se por uma agricultura diversificada e pela associação da agricultura com criação de animais (gado, galinha, porco) e o uso de árvores (cercas-vivas cerca, sombreamento, lenhas e mourões).

No distrito de Água Parada exploram pouco os recursos naturais comparado com o Assentamento Americana, que comercializam vários produtos extraídos essencialmente de espécies nativa. Verificou-se que as propriedades são mais antigas em Água Parada sendo que as mesmas são propriedades herdadas (transmissão no decorrer das gerações) e têm pouca assistência técnica de órgãos governamentais e não governamentais.

Em Água Parada, a área estudada mostra-se visivelmente degradada. O rio (médio porte – até 10 metros de largura) está visivelmente assoreado e existe a presença de voçorocas (Figura 4a e 4b). Nessa mesma área são usados moirões e esticadores de cerca, como também postes de energia utilizando-se madeira de eucalipto. Também está presente o consórcio de eucalipto e braquiária (induzindo a uma aproximação do sistema de produção denominado sistema silvipastoril) (Figura 4 c e 4d). Existe também somente o reflorestamento somente com uso do eucalipto (Foto 4e). Os moradores são organizados em uma Associação (Figuras 4g e 4 h) e comercializam os produtos em feiras livres nos municípios de Gouveia e Curvelo.

No Assentamento Americana desenvolvem-se movimentos de organização de agricultores, mas de maneira muito incipiente. Parece haver pouca troca de informações técnicas entre os agricultores do local, mas destaca-se a participação destes na cooperativa local, além de trabalhos com ONGS como CAA (Centro de Agricultura Alternativa). A comunidade possui um viveiro com mudas doadas pelo CAA. São mudas de nativas (pequi, pitanga, goiaba, fruta de conde), café e frutíferas em geral.

No Assentamento Americano predomina a produção agrícola com a vegetação nativa, mas não pode ser denominado um sistema agroflorestal pela ausência de colheita da madeira. A maior parte das propriedades conserva a vegetação nativa, utilizando aproximadamente 3% da área para cultivo de produtos agrícolas. Há extração dos recursos naturais sem degradação do meio ambiente, tais como frutas nativas, extração de óleos de nativas, há o aproveitamento das árvores para sombreamento para frutíferas e para animais, cercas-vivas, lenha e na construção de casas (Figura 5).

A produção é diversificada os produtos vegetais são destinados ao autoconsumo familiar. Já as culturas comerciais variam de frutas, frutas nativas, mandioca, feijão, milho e outros. Os produtores apresentam melhor organização e sistemas de produção, que contribuem para aumento da diversidade dos produtos oferecidos ao mercado gerando mais lucros. Os principais sistemas observados no Assentamento Americana são o sistema agrossilvipastoril, agrossilvicultural e silvipastoril. Já o distrito de Água Parada, a falta de organização da comunidade e da exploração dos recursos naturais, dificulta a produção e a comercialização. Os produtos oferecidos são poucos, devido à falta de um sistema de produção. O sistema utilizado no distrito de Gouveia e o consorcio de eucalipto com braquiária.

Em ambas as áreas de estudo caracterizam-se o sistema de quintais florestais (“Home Garden”) e a produção de subsistência. Diferenciando nas práticas de exploração dos recursos naturais, nos sistemas de produção utilizados, na organização das comunidades e a assistência técnica que é ausente no distrito de Gouveia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferenças entre os produtores e as regiões estudadas exprimem o nível de organização, o uso diversificado das técnicas de produção nas propriedades, além disso, das características socioeconômicas. Os produtores que adotam técnicas de utilização dos sistemas agroflorestais, visivelmente estão aproveitando mais racionalmente dos recursos naturais (cercas, sombreamento etc.), a preservação do meio ambiente (controle da erosão, por exemplo) e a maior diversificação dos produtos.

A sustentabilidade econômica das atividades desenvolvidas em ambas situações parecem estar muito próximas, dependendo, principalmente de um pequeno investimento em divulgação de tecnologias de produção agropecuária

■ REFERÊNCIAS

1. ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.
2. ALVAREZ, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen’s climate classification map for Brazil. **Metorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
3. BATISTA, L. M. G.; RIBEIRO, S. M. R.; SANTOS, R. H. S.; ARAÚJO, R. M. A.; RIBEIRO, A. Q.; PRIORE, S. E.; DELLA LÚCIA, C. M.; LANA, R. P.; GASPARDONI, G. P. Percepção de agricultores familiares do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) sobre o significado de fazer parte do PAA e a sua compreensão sobre conceitos relacionados à alimentação, nutrição e saúde. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 494-504, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902016150258>.
4. CARDOSO, A. L.; SILVA, A. G. Emprego de sistemas agroflorestais no controle de processos erosivos. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV. 2011, São José dos Campos. **Anais[...]**. São José dos Campos: UNIVAP, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/36HJ76G>>. Acesso em: 04 dez. 2020.
5. DALMORO, M.; MEDEIROS, L.; PAULI, J.; AMARANTE, M. V. As lógicas dos produtores invisíveis: significados culturais na produção agrícola familiar. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 92-115, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1590/1413-2311.155.58137>.
6. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. Novo **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018.

7. GOUVEIA. In: Wikipedia. Disponível em: <https://bit.ly/3mVM896>. Acesso em 30 nov. 2020.
8. GRÃO-MOGOL. In: Wikipedia. Disponível em: <https://bit.ly/2lcDLHd>. Acesso em 30 nov. 2020.
9. PASQUALOTTO, N.; KAUFMANN, M. P.; WIZNIEWSKY, J. G. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável**. Santa Maria: UFSM, NTE, 2019. Disponível em: < <https://bit.ly/3g9ngZc> > Acesso em: 04 dez. 2020.

“

Aspectos toxicológicos dos pesticidas na cadeia produtiva de alimentos

▮ Marcy Heli Paiva **Rodrigues**
FURG

RESUMO

O conteúdo deste capítulo visa descrever as classes de pesticidas presentes nos alimentos, bem como seu mecanismo de ação e os possíveis efeitos tóxicos de cada grupo. Para avaliar os danos dos pesticidas na saúde é necessário um conjunto de dados robusto, consistindo em estudos de toxicidade para identificar e caracterizar o potencial de risco causado pela duração da exposição e as diferentes vias de exposição. Um conjunto completo e abrangente de estudos toxicológicos é a chave para fornecer um alimento seguro para os consumidores. Para regular o registro de pesticidas em alimentos são estabelecidos os limites máximos de resíduos referente aos pesticidas comumente usados, este monitoramento é de suma importância para fortalecer e padronizar a compreensão dos agricultores sobre as medidas de controle de pragas em alimentos e fornecer uma base científica para o governo conduzir a qualidade, segurança e gestão de risco para os consumidores.

Palavras-chave: Carbamatos, Organoclorados, Organofosforados, Toxicidade, Triazinas.

INTRODUÇÃO

Pesticidas são uma ampla variedade de produtos destinados para controlar e gerenciar pragas que se desenvolvem nos cultivos agrícolas. Exemplos comuns de pesticidas e pragas incluem herbicidas para controlar ervas daninhas, inseticidas para controlar insetos, fungicidas para controlar certos tipos de doenças causadas por fungos, rodenticidas para controlar ratos, camundongos, esquilos e outros roedores, nematicidas para controlar nematoides. Um pesticida pode ser um agente de controle químico ou biológico (por exemplo, bactérias e vírus usados como produtos de controle de pragas), eles diferem de muitas outras substâncias naturalmente presentes, pois entram no ambiente pelo uso intencional para fins especificados (JANKOWSKA et al., 2019).

Na agricultura moderna, os pesticidas são amplamente usados para proteção de frutas e hortaliças contra pragas, patógenos e ervas daninhas (MATYJASZCZYK, 2015). No cultivo de frutas e vegetais, fungicidas e inseticidas são aplicados, repetida e frequentemente durante o cultivo e pouco antes da colheita, para proteger as culturas. Eles pertencem a produtos químicos diferentes grupos (organoclorados, organofosforados, triazinas, triazóis, estrobilurinas, carbamatos, fenoxiácidos, neonicotinóides e piretróides etc.) e possuem diferentes modos de ação (sistêmico ou de contato). Quanto à sua natureza tóxica, eles podem atuar como carcinogênico, mutagênico, neurotóxico e teratogênico (EFSA, 2005; KROES et al., 2000).

Embora esses compostos sejam utilizados para obter qualidade e produtividade das colheitas, seus resíduos em frutas e legumes representam risco para a saúde dos consumidores (CONACHER; MES, 1993). Em vista disso, governos e organizações internacionais tem estabelecido limites máximos de resíduos (LMR) para a ocorrência de pesticidas nos alimentos.

Para minimizar o risco de exposição à pesticidas vêm sendo buscado novas técnicas de produção menos agressivas e que não causem danos ao meio ambiente, uma delas é o sistema de cultivo orgânico. Fato que vem criando uma série de demandas que requerem esclarecimento de diferentes segmentos da cadeia produtiva, produtores, consumidores, indústria e profissionais da saúde. Muitos consumidores assumem que frutas produzidas organicamente são mais saudáveis, com maior valor nutricional e melhor qualidade do que frutos cultivados convencionalmente. Produtores assumem que a saúde geral do solo conferida pelo cultivo orgânico preserva a agricultura e qualidade ambiental. No entanto, estudos sobre qualidade de alimentos produziram resultados inconsistentes quanto ao aspecto nutricional e sensorial (BOURN; PRESCOTT, 2002; ZHAO et al., 2007).

Para avaliar os danos dos pesticidas na saúde é necessário um conjunto de dados robusto, consistindo em estudos de toxicidade, conduzidos principalmente em animais de laboratório (ratos, camundongos, coelhos, cães), para identificar e caracterizar o potencial de risco causado pela duração da exposição (aguda, a curto prazo ou crônica) e as diferentes

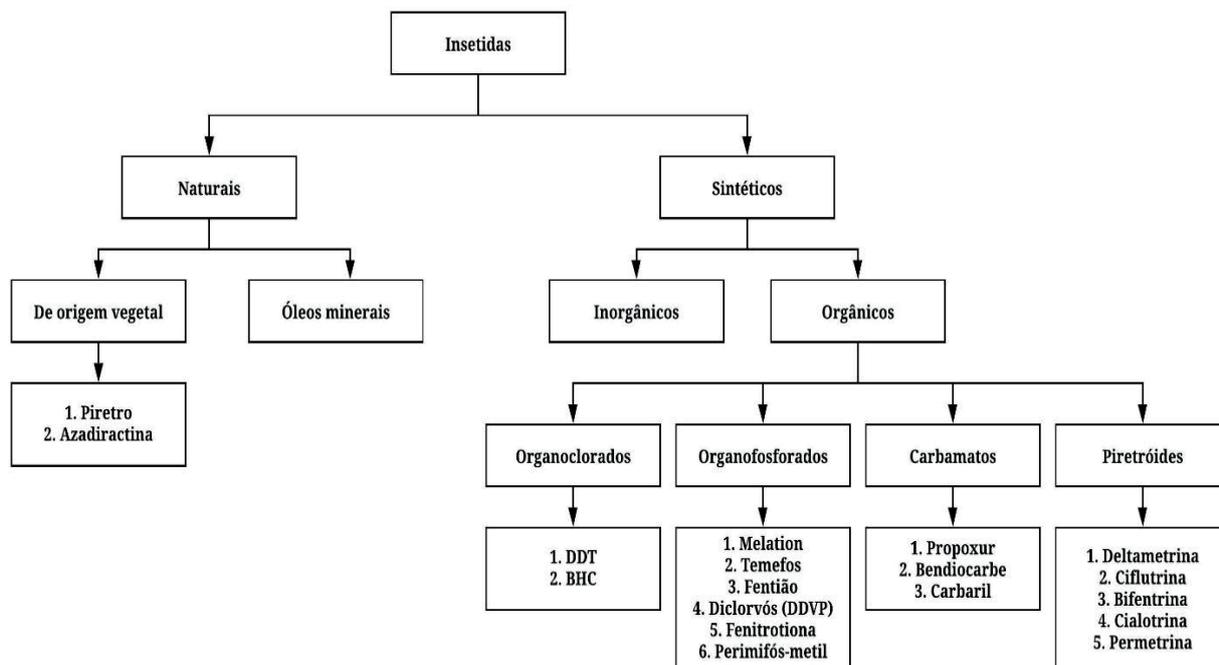
vias de exposição (oral, cutânea e inalatória). Vários pontos finais de toxicidade (toxicidade reprodutiva, toxicidade no desenvolvimento, genotoxicidade, toxicidade crônica e carcinogenicidade, neurotoxicidade, imunotoxicidade, etc.) são avaliados para enfatizar os perigos impostos pelos pesticidas químicos (HEALTH CANADA, 2008).

O conteúdo deste capítulo visa descrever as classes de pesticidas presentes nos alimentos, bem como seu mecanismo de ação e os possíveis efeitos tóxicos de cada grupo.

CLASSIFICAÇÃO DE PESTICIDAS

O método mais comum e utilizado para classificação de pesticidas é baseado em composição química e natureza dos ingredientes ativos. É esse tipo de classificação que norteia sobre a eficácia, propriedades físicas e químicas de cada princípio ativo para combater as pragas. Além disso as características físicas e químicas dos pesticidas trazem informações muito úteis na determinação do modo de aplicação, precauções que precisam ser tomadas durante aplicação e as taxas de aplicação. Baseada na sua composição química, pesticidas são classificados em quatro grupos principais: organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretrina/piretróides (KAUR; MAVI; RAGHAY, 2019). Em geral, pesticidas modernos são produtos químicos orgânicos que incluem pesticidas sintéticos e de origem vegetal. No entanto, alguns compostos inorgânicos também são usados como pesticidas. Os inseticidas são os pesticidas de maior amplitude de aplicação e podem ser separados em várias subclasses adotando critérios como origem e estrutura química (Figura 1).

Figura 1. Subclasse dos inseticidas



Fonte: Adaptado de Kaur; Mavi; Raghav (2019)

Organoclorados

Os organoclorados (OC) são um grupo de compostos clorados amplamente utilizados como pesticidas, e pertencem à classe de poluentes orgânicos persistentes (POPs) com alta persistência no ambiente. Os inseticidas de OC foram também utilizados com sucesso no controle da malária e do tifo, mas são proibidos na maioria dos países que possuem controle rotineiro da contaminação de alimentos e do ambiente (AKTAR; SENGUPTA; CHOWDHURY, 2009). As estatísticas de revisão sobre o uso de diferentes pesticidas mostram que 40% de todos os pesticidas usados pertencem à classe de produtos químicos organoclorados. Devido ao seu baixo custo e à necessidade contra várias pragas, inseticidas organoclorados como DDT, hexaclorociclohexano (HCH), aldrina e dieldrin estão entre os pesticidas mais utilizados nos países em desenvolvimento da Ásia (FAO, 2005; GUPTA, 2004).

Organofosforados

Os organofosforados (OP) são compostos químicos constituídos por uma estrutura contendo ésteres de ácido fosfórico. Seu efeito tóxico ocorre por inativação irreversível da enzima acetilcolinesterase, essencial para a função nervosa em humanos, insetos e muitos outros animais. As amostras de OP degradam-se rapidamente por hidrólise na exposição à luz, ar e solo, porém pequenas quantidades são detectadas na comida e na água potável (JAYARAJ; MEGHA; SREEDEV, 2016).

Os pesticidas organofosforados são considerados uma das classes de pesticidas de amplo espectro que controlam uma grande variedade de pragas devido à suas múltiplas funções. Eles são caracterizados como tóxico estomacal, tóxico por contato e como tóxico passível de inalação visto sua volatilidade, afetando rapidamente o sistema nervoso central. Esses pesticidas também são biodegradáveis, causam poluição ambiental mínima e são resistentes a pragas. Inseticidas organofosforados são mais tóxicos para os vertebrados e invertebrados, atuando como inibidores da colinesterase e levando a uma sobreposição permanente de neurotransmissor de acetilcolina em uma sinapse. Como resultado, os impulsos nervosos não conseguem atravessar a sinapse causando uma rápida contração muscular voluntária, portanto, levando a paralisia e morte (KAUR; MAVI; RAGHAV, 2019).

Carbamatos

Os carbamatos são compostos orgânicos derivados do ácido carbâmico (NH_2COOH), cujo grupo funcional presente nos inseticidas carbamato são ésteres de carbamato. Seu mecanismo de ação é por inativação reversível da enzima acetilcolinesterase. Os carbamatos se decompõem no ambiente em semanas ou meses (GOEL; AGGARWAL, 2007).

Os carbamatos são semelhantes aos organofosforados, no entanto, eles diferem em sua origem. Organofosforados são derivados de ácido fosfórico, enquanto que os carbamatos derivados de ácido carbâmico. O princípio de atuação dos carbamatos é semelhante aos pesticidas organofosforados, afetando a transmissão de sinais nervosos e resultando na morte da praga por envenenamento (KAUR; MAVI; RAGHAV, 2019).

Piretróides

Piretróides e piretrinas são compostos orgânicos semelhantes isolados das flores dos piretros (*C. Coccineum* e *C. cinerariaefolium*). As propriedades inseticidas das piretrinas são derivadas de ésteres ceto-alcoólicos dos ácidos crisantêmico e piretróico (JAYARAJ; MEGHA; SREEDEV, 2016).

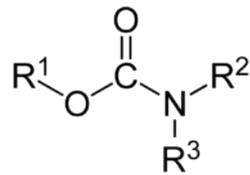
Os piretróides afetam os canais de sódio e levam à paralisia do organismo. Os piretróides têm um nível comparativamente leve de toxicidade em mamíferos e uma capacidade de biodegradação rápida. A exposição a níveis muito altos dos compostos no ar, alimentos ou água pode causar tontura, dor de cabeça, vômito, espasmos musculares, baixa energia, convulsões e perda de consciência (GOEL; AGGARWAL, 2007).

TOXICIDADE DE PESTICIDAS

Exposição à agrotóxicos é um desafio global à avaliação de riscos. Atualmente, a suscetibilidade humana aos efeitos carcinogênicos de pesticidas se tornou um dos principais objetivos de pesquisa. A exposição crônica a baixos níveis de agrotóxicos pode causar mutações. O estudo dos aspectos de toxicidade tradicional consiste em encontrar uma ligação entre produtos químicos em diferentes doses e patologia tecidual (ROSE; HODGSON, 2004), abordando o potencial de dano que a exposição a pesticidas pode ter sobre trabalhadores e aplicadores agrícolas. Além disso, os pesticidas são utilizados em diferentes formulações, dependendo da época da estação de crescimento. Isso torna as exposições complexas e o biomonitoramento de compostos exatos para avaliação da exposição pode se tornar difícil. Os possíveis efeitos tóxicos combinados de tais exposições complexas geralmente não são conhecidas (ALAVANJA; HOPPIN; KAMEL, 2004).

Carbamatos

Os carbamatos usados como inseticidas apresentam esta estrutura comum:



Onde R pode ser um álcool, uma oxima ou fenol. Essa classe de pesticidas inclui alguns dos pesticidas mais usados em todo o mundo, como carbaryl, mancozeb, ziram e propoxure. Eles controlam ervas daninhas de insetos e fungos e são usados em culturas como nozes, maçãs, frutas cítricas e soja, bem como em gramados e florestas. Os membros inseticidas deste grupo trabalham interferindo na atividade da acetilcolinesterase (MUTERO et al., 1994).

Alguns dos compostos deste grupo são considerados bastante prejudiciais aos seres humanos e outras espécies não-alvo. Vários estudos avaliaram o efeito de diferentes pesticidas carbamatos no sistema imunológico de roedores. O fumigante metil ditiocarbamato de sódio (SMD) tem sido utilizado para controlar a doença do olmo holandês. Foi demonstrado que o SMD inibe a produção de várias citocinas por macrófagos peritoneais, incluindo as citocinas pró-inflamatórias IL-12, IL-1, IL-18 e IFN, enquanto aumenta a produção de IL-10 em camundongos (PRUETT et al. 2005). Essa mudança na produção de citocinas para uma resposta do tipo TH2 (IL-10 elevada, IL-12 diminuída) poderia explicar a exacerbação da asma em indivíduos expostos ao SMD. O SMD induz seu efeito nos macrófagos inibindo MAP-quinases e subsequente ativação do fator de transcrição AP-1 (PRUETT et al., 2005).

O metabólito do SMD, metil isotiocianato (MITC), tem efeitos imunológicos em camundongos em doses baixas (17 mg / kg), que é um nível ao qual trabalhadores agrícolas que usam SMD podem ser expostos (PRUETT et al., 2005). O SMD é capaz de diminuir o peso e a celularidade do timo, além de alterar as populações de leucócitos no sangue (KEIL et al., 1996).

Evidências de estudos em humanos indicam que alguns pesticidas carbamatos podem ser imunotóxicos. Em um estudo no qual foram utilizadas células NK expostas ao humanas, o fungicida Ziram, diminuiu a capacidade das células NK humanas de lisar as células-alvo e essa diminuição durou até 6 dias após a exposição (TAYLOR et al., 2005). Se a exposição foi realizada por um longo período de tempo, apenas 125 ng/g de Ziram resultaram em uma diminuição na atividade citolítica de NK (WILSON et al., 2004).

A toxicidade dos carbamatos é influenciada pelo veículo e via de exposição, e a importância desses fatores varia entre os inseticidas carbamatos. Os carbamatos são facilmente absorvidos durante a passagem pelo trato gastrointestinal e absorção está em parte relacionada ao veículo em que estão administrados. A via de exposição humana mais importante é a dérmica, e as mais prováveis de serem afetados são aqueles expostos ocupacionalmente como formuladores e aplicadores de inseticidas e trabalhadores agrícolas. O maior risco

para esses indivíduos seria trabalhar com carbamatos em condições de alta temperatura. Nível baixo exposição a resíduos em alimentos pode ocorrer sempre que os carbamatos são usados em mercadorias comestíveis e onde as tolerâncias foram concedidas para tais usos.

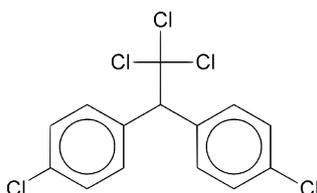
Com relação a mutagenicidade, experimentos indicam que, como uma classe, metil e dimetilcarbamatos não são mutagênicos (WHO, 1986). Foram obtidos resultados negativos na grande maioria dos ensaios de mutação genética, dano primário ao DNA e efeitos cromossômicos. Os ensaios de mutação genética com resultados negativos incluíram testes para mutação direta ou reversa na bactéria *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* e *Bacillus subtilis*. Ensaios para danos primários no DNA em células humanas e de roedores in vitro também deram resultados negativos para cromossomos, efeitos foram encontrados em espécies de insetos drosophila, células de roedores em in vitro, células somáticas de roedores in vivo e mutação letal dominante em ensaios com roedores.

Não foram encontradas evidências de carcinogenicidade do colinérgico metil- e dimetilcarbamatos. Alguns estudos indicaram efeitos no sistema endócrino e na gametogênese. A maioria dos testes foram positivos para embriotoxicidade em altas doses (tóxicas para a mãe) e não há evidências de que o inseticida carbamatos de uso comum são agentes teratogênicos.

Organoclorado

Outra grande classe de pesticidas que tem sido amplamente utilizada desde a Segunda Guerra Mundial como inseticidas, fungicidas e herbicidas são os organoclorados. Esta classe inclui produtos químicos como DDT, dieldrin e 3,4- dicloropropionanilida (DCPA ou propa-nil). O DDT foi um dos inseticidas mais utilizados no mundo. O DDT, como o clordano e o heptaclor (outros organoclorados), persiste no meio ambiente e não é degradado por nenhum processo biológico natural; como resultado, esses pesticidas se tornaram um grande problema ambiental.

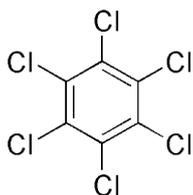
Figura 2. Estrutura química do DDT.



O Lindano (hexaclorociclo-hexano) é um inseticida usado em armazéns para evitar infestações e como fumigante nas sementes. Vários estudos indicam que o lindano pode alterar a resposta imune e reação prolongada de superóxido em timócitos de camundongos C57BL / 6 (OLGUN et al., 2006). Em outro estudo, o Lindano inibiu a resposta de anticorpos

primário e secundário aos glóbulos vermelhos de ovelha (SRBCs) com um efeito maior na resposta secundária em camundongos (BANERJEE et al., 1996). No geral, os dados dos estudos com roedores indicam que o Lindano é tóxico para o sistema imunológico, em função da dose de exposição, idade no momento da exposição, duração da exposição e via de exposição.

Figura 3. Estrutura química do Lindano

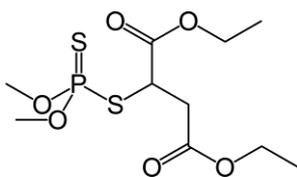


Uma associação fraca com o desenvolvimento da artrite e a exposição ao organoclorado foi observada em mulheres (LEE et al., 2007). Um aumento na endometriose e uma diminuição na atividade das células NK e na produção de IL-1 e IL-12 foram associados a níveis de pp'-DDE de 310-770 ng / g de gordura (QUARANTA et al., 2006). Para mulheres e homens, a exposição ao organoclorado tem sido associada a um aumento da doença periodontal (LEE et al., 2008). Com base em dados de estudos com roedores, não-roedores e humanos, há evidências claras de que alguns pesticidas organoclorados ainda em uso atualmente podem ser imunotóxicos.

Organofosforado

Como os pesticidas organoclorados, esta é uma classe usada como inseticida. Um dos primeiros inseticidas organofosforados desenvolvidos, o Malation (também conhecido como carbofos, maldison e mecaptotio) ainda é amplamente utilizado. É usado em uma variedade de culturas para controlar insetos, mosquitos, moscas, piolhos e outros insetos domésticos. Assim como os organoclorados, alguns estudos que examinam o potencial imunotóxico dos organofosforados fornecem evidências claras da toxicidade induzida pelo organofosfato no sistema imunológico.

Figura 4. Estrutura química do Malation



Em um estudo com camundongos fêmeas SJL / J expostos a cada dois dias por 28 dias oralmente com 0,018-180 mg de Malation / kg, obteve uma resposta de anticorpo primário aumentada (150%) em comparação aos controles (JOHNSON et al., 2002). O efeito

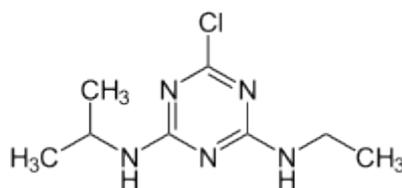
foi observado na dose mais baixa, abaixo do IDA humano para o Malation (JOHNSON et al., 2002). Neste mesmo estudo, os pesquisadores não observaram um aumento da proliferação de linfócitos T ou B induzida por mitogênicos (JOHNSON et al., 2002). Esses resultados sugerem que o Malation afeta diretamente a síntese de anticorpos, em vez de simplesmente aumentar a proliferação de linfócitos.

Em camundongos, ratos e coelhos, os pesquisadores demonstraram que a exposição ao Malation pode diminuir as respostas imunes humoral e mediada por células (BANERJEE et al., 1996). As células da medula óssea humana expostas *in vitro* aos metabólitos de Paration e Malation, Paraoxon e Malaixon, respectivamente, inibiram a formação de colônias de eritrócitos e granulócitos-macrófagos de maneira dependente da dose (GALLICCHIO et al., 1987). Em aplicadores de pesticidas que aplicaram organofosforados continuamente, um estudo sugeriu um aumento nas reações alérgicas e na leucemia (GALLOWAY; HANDY, 2003).

Triazinas

Esse grupo de compostos inclui a Atrazina, o segundo herbicida mais utilizado nos Estados Unidos. É um contaminante comum nas águas subterrâneas e superficiais, principalmente nas áreas agrícolas. É usado para controlar ervas daninhas de folhas largas e gramíneas. Houve muitas controvérsias sobre se a Atrazina e as triazinas em geral são tóxicas para espécies não-alvo, principalmente répteis. O efeito da Atrazina em humanos foi avaliado quanto ao impacto na toxicidade reprodutiva e seu potencial imunotóxico.

Figura 5. Estrutura química da Atrazina



Um estudo *in vitro* utilizando células NK humanas demonstrou que a Atrazina inibiu a morte celular alvo (WHALEN et al., 2003). Um segundo estudo relatou que a inibição da morte de células NK induzida por Atrazina foi devida a uma inibição da liberação de grânulos líticos (ROWE et al., 2007). Em um estudo de aplicadores de pesticidas (machos) e fêmeas trabalhando na área, mas não aplicando pesticidas de triazina, foi observado um aumento na bronquite crônica juntamente com alterações em vários parâmetros do sistema imunológico em comparação com os controles (KLUCINSKI et al., 2001). Esses estudos sugerem que existem evidências de que a Atrazina é tóxica para o sistema imunológico.

Assim, a exposição da dieta a pesticidas é apenas uma fração da experiência total da exposição humana. Grande parte da exposição ocupacional humana (pessoas envolvidas

no processo de aplicação de pesticidas) ou não ocupacional (exceto dietética) à pesticidas resulta do manuseio de pesticidas ou de outros padrões de atividade que colocam as pessoas em contato com os pesticidas. Em geral, a maior parte da exposição ocorre pelas vias dérmica e / ou de inalação.

RISCOS ASSOCIADOS COM O USO DE PESTICIDAS E OS EFEITOS NA SAÚDE DOS CONSUMIDORES

De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS), a cada ano, aumentam os casos de intoxicação por pesticidas em 3.000.000 e o número de mortes relatadas em 220.000 nos países subdesenvolvidos (LAH, 2011). Cerca de 2,2 milhões de pessoas, pertencentes principalmente aos países que empregam tecnologias menos avançadas de cultivo, correm maior risco de exposição a pesticidas (HICKS, 2013). Além disso, algumas pessoas são mais suscetíveis a os efeitos tóxicos do pesticida do que outros em decorrência da faixa etária e da exposição por manuseio contínuo dos princípios ativos. Os pesticidas entram no corpo humano por ingestão, inalação ou penetração pela pele (SPEAR, 1991). No entanto, a exposição mais ampla ocorre pela ingestão de alimentos contaminados com pesticidas, que após atravessarem as diferentes barreiras do trato digestivo atingem tecidos ou compartimentos de armazenamento (HAYO; WERF, 1996). O grande desafio para limitar os efeitos na saúde de humano e de animais é que pesticidas têm efeitos danosos em espécies não-alvo e afetam a biodiversidade animal e vegetal, bem como cadeias alimentares terrestres, aquáticas por atingirem os ecossistemas. De acordo com Majewski; Capel (1995), cerca de 80-90% da aplicação pesticidas podem volatilizar dentro de alguns dias de aplicação. Isto é bastante comum e provável de ocorrer pois são utilizados pulverizadores para aplicação destes pesticidas.

Os pesticidas volatilizados evaporam no ar e causam danos ao organismo de espécies não-alvo. Um exemplo claro desta afirmação é o uso de herbicidas, que volatilizam as plantas tratadas e os vapores são suficientes para causar danos graves para outras plantas (STRAATHOFF, 1986). O uso descontrolado de pesticidas resultou em redução de várias espécies terrestres e aquáticas, animais e vegetais. Eles também ameaçaram a sobrevivência de algumas espécies raras como a águia americana, o falcão peregrino (HELFRICH et al., 2009).

Para melhor exemplificar, está apresentado na Tabela 1 a ingestão diária anual (IDA) de pesticidas determinada pela ANVISA e na Tabela 2 dados de ocorrência de pesticidas em diferentes alimentos.

Tabela 1. Ingestão diária aceitável (IDA) brasileira de alguns pesticidas segundo a ANVISA.

%IDA	Pesticida
0 -1%	Ácido giberélico, ametrina, azoxistrobina, benfuracarb, cartap, cinamida hidrogenada, cianazina, EPTC, etofenprox, fenarimol, fentoato, glifosato, metalaxil M, metolacoloro, napropamida, simazina, tiametoxan, triciclazol, vernolato, zetacipermetrina
>1 – 5%	Anilazina, atrazina, carboxin, deltametrina, difenamida, metalaxil, metaldeído, ometoato, oxadiazon, piridaben, triazofos
>5 – 10%	Alaclor, amitraz, brometo de metila, IBP, MCPA, metomil, molinato, MSMA
>10 – 20%	Abamectin, carbendazin, clorotalonil, dalapon, diuron, forato, oxamil, tetradifon
>20 – 50%	Captan, carbofuran, 2,4-D, fosfamidon, glufosinato de amônio, metiocarb, pirimicarb, propoxur, tebuconazol
>50 – 80%	Acefato, aldicarb, azociclotin, demeton-S-metílico, naled, profenofos, tiometon

Tabela 2. Ocorrência de pesticidas em diferentes alimentos e países.

Alimento	Pesticida	Ocorrência (mg.kg ⁻¹)	País	Referência
Morango	difenoconazol	0,08	China	Chu et al. (2020)
	clorotalonil	0,09		
	carbendazim	0,06		
	metalaxil	0,02		
	azoxistrobina	0,09		
	tebuconazol	0,1		
Tomate	acefato	0,07	Bogotá	Arias et al. (2014)
	azoxistrobina	0,02		
	Carbendazim	0,05		
	difenoconazol	0,02		
	metalaxil	0,01		
	tebuconazol	0,1		
Cenoura	Dursban	0,001	Nigéria	Fatunsin et al. (2020)
	Tokution	0,001		
	Gution	0,001		
	Metiocarb	0,001		
	3-Hidroxilcarburefuran	0,002		
Alface	Dursban	0,001	Nigéria	Fatunsin et al. (2020)
	Gution	0,002		
	Metiocarb	0,003		
	3-Hidroxilcarburefuran	0,002		
Maçã	Fentoato	0,009	Brasil	Jardim et al. (2012)
	Ometoato	0,008		
	Metamidofos	0,003 - 0,007		
	Y-cialotrin	0,007 - 0,1		
	Acefato	0,004 - 0,01		
Pêssego	Ditiocarbamatos	0,05 - 0,2	Brasil	Jardim et al. (2012)
	Clorotalonil	0,005 – 0,2		

Alimento	Pesticida	Ocorrência (mg.kg ⁻¹)	País	Referência
	Fention	0,003 – 0,004		
	metidation	0,003 – 0,02		
	Fenitroton	0,002 – 0,08		
	Deltametrin	0,005 – 0,03		
	Y-cialotrin	0,004 – 0,06		
	Dimetoato	0,03 – 0,6		
	Clorpirifos	0,002 – 0,2		
	Ditiocarbamatos	0,06 – 1,7		

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância de um conjunto de dados robusto ao regular uma substância química, como um pesticida, torna-se necessária para atender as demandas da população. Um conjunto completo e abrangente de estudos toxicológicos é a chave para fornecer um alimento seguro para os consumidores.

Como visto, os pesticidas têm o potencial de alterar o sistema imunológico, tornando o indivíduo mais suscetível à infecção. Como em outros tipos de toxicidade induzida por pesticidas, a via de exposição, a duração da exposição, a dose e o tempo de exposição de um pesticida devem ser levados em consideração ao avaliar o potencial de um pesticida ser tóxico ao organismo. Além disso, esses fatores também podem influenciar se um pesticida é imunossupressor ou potencializa o sistema imunológico.

No entanto, para regular o registro de pesticidas em alimentos são estabelecidos os limites máximos de resíduos referente aos pesticidas comumente usados, como acetamiprida, procloraz, azoxistrobina, difenoconazol, piraclostrobina, imidacloprida e clorotalonil. Este monitoramento é de suma importância para fortalecer e padronizar a compreensão dos agricultores sobre as medidas de controle de pragas em alimentos e fornecer uma base científica para o governo conduzir a qualidade, segurança e gestão de risco para os consumidores.

■ REFERÊNCIAS

1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Toxicologia**. Disponível em URL: <http://www.anvisa.saude.gov.br>
2. AKTAR, M. W.; SENGUPTA, D.; CHOWDHURY, A. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. **Interdisciplinary Toxicology**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.
3. ALAVANJA, M. C. R.; HOPPIN, J. A.; KAMEL, F. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity. **Annual Review of Public Health**, v. 25, n. 1, p. 155- 197, 2004.

4. ARIAS, L. A., BOJACÁ, C. R., AHUMADA, D. A., SCHREVEENS, E. Monitoring of pesticide residues in tomato marketed in Bogota, Colombia. **Food Control**, 35, 213-217, 2014.
5. BANERJEE, B. D., KONER, B. C., RAY, A., PASHA, S. T. Influence of subchronic exposure to lindane on humoral immunity in mice. **Indian. J. Exp. Biol.** 34, 1109–1113, 1996.
6. BANERJEE, B. D., PASHA, S. T., HUSSAIN, Q. Z., KONER, B. C., RAY, A. A comparative evaluation of immunotoxicity of malathion after subchronic exposure in experimental animals. **Indian J. Exp. Biol.** 36, 273 – 282, 1998.
7. BOURN, D., & PRESCOTT, J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. **Crit Rev Food Sci Nutr**, 42, 1–34, 2002.
8. CHAMBERS, J. E.; CHAMBERS, H. W. Oxidative desulfuration of chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, and leptophos by rat brain and liver. **Journal of Biochemical and Molecular Toxicology**, v. 4, n. 1, p. 201-203, 1989.
9. CHU, Y., TONG, Z., DONG, X., SUN, M., GAO, T., DUAN, J., WANG, M. Simultaneous determination of 98 pesticide residues in strawberries using UPLC-MS/MS and GC-MS/MS. **Microchemical Journal**, 156, 104975, 2020.
10. CONACHER, H. B. S., MES, J. Assessment of human exposure to chemical contaminants in foods. *Food Additives and Contaminant*, 10, 5–15, 1993.
11. EFSA. Opinion of the Scientific Committee on a request from EFSA related to A Harmonised Approach for Risk Assessment of Substances Which are both Genotoxic and Carcinogenic. *EFSA J.* 282, 1–31, 2005.
12. FAO. **Proceedings of the Asia Regional Workshop**. Bangkok: Regional Office for Asia and the Pacific. 2005.
13. FATUNSIN, O. T., OYEYIOLA, A. O., MOSHOOD, M. O., AKANBI, L. M., FADAHUNSI, D. E. Dietary Risk Assessment of Organophosphate and Carbamate Pesticide Residues in Commonly Eaten Food Crops. **Scientif African**, 2020.
14. GALLICCHIO, V. S., CASALE, G. P., WATTS, T. Inhibition of human bone marrow- derived stem cell colony formation (CFU-E, BFU-E, and CFU-GM) following *in vitro* exposure to organophosphates. **Exp. Hematol.** 15, 1099 – 1102, 1987.
15. GALLOWAY, T., HANDY, R. Immunotoxicity of organophosphorous pesticides . *Ecotoxicology* 12, 345 – 363, 2003.
16. GOEL, A.; AGGARWAL, P. Pesticide Poisoning. **The National Medical Journal of India**, v. 20, n.1, p. 182-191, 2007.
17. GUPTA, M. Pesticide exposure - Indian scene. **Toxicology**, v.198, n.1, p. 83-90. 2004. HAYO, M. G.; WERF, W. D. Assessing the impact of pesticides on the environment. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 60, n. 1, p. 81-96, 1996.
18. Health Canada. “Pest Management Regulatory Agency Science Policy Note SPN2008- 01. The Application of Uncertainty Factors and the Pest Control Products Act Factor in the Human Health Risk Assessment of Pesticides”. Health Canada, Ottawa, 2008.

19. HELFRICH, L. A.; WEIGMANN, D. L.; HIPKINS, P.; STINSON, E. R. **Pesticides and aquatic animals: a guide to reducing impacts on aquatic systems**. In: Virginia Polytechnic Institute and State University. Disponível em: <https://pubs.ext.vt.edu/420/420-013/420-013.html>. Acesso Jul 29, 2020.
20. HICKS, B. **Agricultural pesticides and human health**. In: National Association of Geoscience Teachers. Disponível em: http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/health/case_studies/pesticides.html. Acesso Jul 29, 2020.
21. JANKOWSKA, M., LOZOWICKA, B., KACZYNSKI, P. Comprehensive toxicological study over 160 processing factors of pesticides in selected fruit and vegetables after water, mechanical and thermal processing treatments and their application to human health risk assessment. *Science of the total environment*. 652, 1156-1167, 2019.
22. JARDIM, A. N. O., Caldas, E. D. Brazilian monitoring programs for pesticide residues in food e Results from 2001 to 2010. **Food Control**, 25, 607-616, 2012.
23. JAYARAJ, R.; MEGHA, P.; SREEDEV, P. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. **Interdisciplinary Toxicology**, v. 9, n. 4, p. 90-100, 2016.
24. JOHNSON, V. J., ROSENBERG, A. M., LEE, K., BLAKLEY, B. R. Increased T- lymphocyte dependent antibody production in female SJL/J mice following exposure to commercial grade malathion. *Toxicology* 170, 119 – 129, 2002.
25. 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.
26. KROES, R., GALLI, C., MUNRO, I., SCHILTER, B., TRANS, L.A., WALKER, R. Threshold of toxicological concern for chemical substances present in the diet: a practical tool for assessing the need for toxicity testing. *Food Chemistry Toxicology*. 38, 255–312, 2000.
27. KLUCINSKI, P., KOSSMANN, S., TUSTANOWSKI, J., FRIEDEK, D., KAMINSKA- KOLODZIEJ, B. Humoral and cellular immunity rates in chemical plant workers producing dust pesticides. **Med. Sci. Monit.** 7, 1270 – 1274, 2001.
28. LAH, K. **Effects of pesticides on human health**. In: Toxipedia. Disponível em: <http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/Effects+of+Pesticides+on+Human+Health>. Acesso Jul 29, 2020.
29. LEE, D. H., JACOBS, D. R., KOCHER, T. Associations of serum concentrations of persistent organic pollutants with the prevalence of periodontal disease and subpopulations of white blood cells. **Environ. Health Perspect.** 116, 1558 – 1562, 2008.
30. LEE, D. H., STEFFES, M., Jacobs, D. R. Positive associations of serum concentration of polychlorinated biphenyls or organochlorine pesticides with self-reported arthritis, especially rheumatoid type, in women. **Environ. Health Perspect.** 115, 883 – 888, 2007.
31. MAJEWSKI, M.; CAPEL, P. Pesticides in the atmosphere: distribution, trends, and governing factors. **Pesticides in the hydrologic system**, v. 1, n. 1, p. 118-124, 1995.
32. MATYJASZCZYK, E. Prevention methods for pest control and their use in Poland. *Pest Manag. Sci.* 71, 485–491, 2015.

33. MUTERO, A., PRALAVORIO, M., BRIDE, J. M., FOURNIER, D. Resistance- associated point mutations in insecticide-insensitive ace- tylcholinesterase. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 91, 5922 – 5926, 1994.
34. PRUETT, S. B., ZHENG, Q., SCHWAB, C., FAN, R. Sodium methylthiocarbamate inhibits MAP kinase activation through toll-like receptor 4, alters cytokine production by mouse peritoneal macrophages, and suppresses innate immunity. **Toxicol. Sci.** 87, 75 – 85, 2005.
35. QUARANTA, M. G. , PORPORA , M. G. , MATTIOLI , B. , GIORDANI , L. , LIBRI , I. , INGELIDO , A. M. , CERENZIA , P. , DI , F. A. , ABBALLE , A. , DE , F. E. , VIORA , M. Impaired NK-cell-mediated cytotoxic activity and cytokine production in patients with endometriosis: a possible role for PCBs and DDE . **Life Sci.** 79, 491 – 498, 2006.
36. ROSE, R. L.; HODGSON, E. **Metabolism of toxicants - Book of Modern Toxicology.** NY, USA. Wiley, 2004.
37. ROWE, A. M., BRUNDAGE, K. M., BARNETT, J. B. *In vitro* atrazine exposure inhibits human natural killer cell lytic granule release. **Toxicol. Appl. Pharmacol.** 221, 179 – 188, 2007.
38. SPEAR, R. **Recognized and possible exposure to pesticides.** In: Hayes WJ, Laws ER (eds) Handbook of pesticide toxicology. Academic, San Diego, CA. p. 245–274, 1991. STRAATHOFF, H. Investigations on the phytotoxic relevance of volatilization of herbicides. **Mededelingen**, v. 51, n. 2, p. 433-438, 1986.
39. TAYLOR, Tucker, T., WHALEN, M. M. Persistent inhibition of human natural killer cell function by ziram and pentachlorophenol. **Environ. Toxicol.** 20, 418 – 424, 2005.
40. WILSON, S., DZON, L., REED, A., PRUITT, M., WHALEN, M. M. Effects of *in vitro* exposure to low levels of organotin and carbamate pesticides on human natural killer cell cytotoxic function. **Environ. Toxicol.** 19, 554 – 563, 2004.
41. WHALEN, M. M., LOGANATHAN, B. G., YAMASHITA, N., SAITO, T. Immunomodulation of human natural killer cell cytotoxic function by triazine and carbamate pesticides. **Chem. Biol. Interact.** 145, 311 – 319, 2003.
42. World Health Organization (WHO). “Environmental Health Criteria for Carbamate Pesticides: A General Introduction.” World Health Organ., Geneva, 1986.
43. ZHAO, X., CHAMBERS, E., MATTA, Z., LOUGHIN, T. M., CAREY, E. E. Consumer Sensory Analysis of Organically and Conventionally Grown Vegetables. **J. Food Sci.**, 72, 87-91, 2007.

“

Perfil empreendedor de agricultor familiar em Aurora do Pará e a interface com o desenvolvimento profissional

▮ Olberdan Oliveira **Moraes**
UFRA

▮ Brenna Thayane dos Santos **Aguiar**
UFRA

▮ Wenderson da Silva **Rodrigues**
UFRA

▮ Paula Cristiane **Trindade**

▮ Luciara de Moura **Lobo**
UFRA

▮ Kemeson **Santos**
UFRA

RESUMO

O trabalho foi realizado com o intuito de ampliar a interface de saberes sociais apresentadas durante a disciplina de Sociologia rural e Agricultura familiar. O objetivo definido foram levantar informações para a construção de saberes sobre agricultura familiar. Foi adotado a Metodologia de estudo de caso, para tanto, realizou-se uma entrevista orientada por um questionário semiestruturado, com o chefe da família, esposa e filhos onde todos interagissem de forma confortável. A partir das respostas obtidas nos métodos utilizados, explicitou-se como a renda familiar é obtida, as etapas da produção das polpas de frutas e os envolvidos no processo além da importância da fruticultura para a família, levando os autores a concluir que devido a organização e interesse genuíno dos componentes, há um processo de sucessão familiar, pode-se caracterizar a atividade produtiva como sustentável, e que as práticas agroecológicas estão presentes nesta unidade produtiva

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Empreendedorismo, Formação Profissional.

INTRODUÇÃO

Em face do setor agroindustrial ter maior disseminação pela as mídias devido seu peso no PIB do Brasil (Produto Interno Bruto), com produção de commodities e com grande aceitação do mercado internacional, a agricultura familiar tem seus destaques no país, principalmente por abastecer o estoque de alimentos para a população. Além de possuir características intrínsecas que a definem como meio viável economicamente para evitar uma eventual crise de abastecimento no país.

A agricultura familiar tem dinâmica e aspectos distintos em comparação à agricultura patronal. A primeira a gestão da propriedade é compartilhada pela família, com o emprego de alguns poucos funcionários remunerados para auxiliar nos meios de produção e a atividade sendo a principal fonte geradora de renda. Havendo uma relação particular com a terra, seu local de trabalho e moradia. A diversidade produtiva também é uma característica marcante desse setor. De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, 84,4% do total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros pertencem a grupos familiares, no total de aproximadamente 4,4 milhões de estabelecimentos (BRASIL, 2016).

Dentre as atividades que o agricultor familiar exerce, destaca-se a produção de polpas de frutas para a comercialização, onde boa parte da matéria-prima é oriunda das terras do próprio agricultor, com o cultivo de diversas frutas, dentre as quais o maracujá, abacaxi, cupuaçu, acerola e goiaba as de maior produção. Então, observa-se a cadeia de produção envolvendo esse tipo de trabalho, englobando 3 etapas, desde o plantio até a sua colheita; passando pelo processo de beneficiamento do produto, finalizando com a terminação da polpa, já embalada; e por último a sua comercialização.

Com mão-de-obra na sua maior parte pelo os membros da família, onde é comum de se encontrar a continuidade do trabalho pelo os filhos, característica tradicional da agricultura familiar, a herança dos conhecimentos passada de gerações e gerações. O processamento de polpas e sucos de fruta é uma atividade importante na medida em que agrega valor econômico à fruta e da renda familiar, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto in natura, além de possibilitar ao produtor uma alternativa na utilização das frutas. (MORAES, 2007).

OBJETIVO

Confirmar o papel da agricultura familiar no desenvolvimento local e criar um perfil socioeconômico do produtor em questão.

MÉTODOS

A unidade produtiva visitada se localiza as margens da BR 010 KM 75 na comunidade Nossa Senhora de Fátima município de Aurora do Pará, compreendendo uma área total equivalente a 375.000m² (37,5ha) correspondente a 0,68 módulo fiscal (módulo em Aurora do Pará = 55ha), se enquadrando em um dos critérios, o de possuir não mais do que 4 módulos fiscais, para ser caracterizado como agricultor familiar (CUNHA, SAVOLDI, 2010).

Segundo Gil (2008), o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. De acordo com Barrela (2017) se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular e tem por objetivo proporcionar vivência da realidade por meio da discussão, Análise e tentativa de solução de um problema extraído da vida real.

Para a Análise do mesmo a Metodologia aplicada foi realizada em dois momentos, o primeiro caracterizado como informativo e descritivo, foi realizado a aplicação de um questionário semiestruturado organizado em blocos temáticos (perfil socioeconômico da família, caracterização da unidade produtiva, Fonte de renda, assistência técnica, cooperativismo e associativismo, sucessão familiar e valorização da mulher o núcleo familiar), o questionário foi aplicado junto ao chefe da família, esposa e filhos. No segundo momento houve uma turnê guiada para finalizar o levantamento de informações.

RESULTADOS

Na visita, cinco estudantes do curso de Agronomia foram recebidos pelo Senhor Antônio Edilson Luciano da Silva, de 44 anos Lucilene Carvalho de mesma idade e familiares, ambos possuem ensino fundamental incompleto (figura 1). Durante a entrevista e a turnê guiada, valorizou-se o conhecimento de todos os envolvidos, a participação da mulher foi ativa em todo o processo de levantamento de informações.

Figura 1. Registro fotográfico da turnê guiada e troca de saberes na propriedade do Sr. Edilson Silva, no município de Aurora do Pará, 2017.



Os agricultores residem na propriedade há mais de dez anos e os fatores apontados que dificultam a produção é a incidência de insetos indesejáveis, e que conhecimento sobre como combater é uma necessidade.

Desenvolver a fruticultura para fins comerciais é o principal foco da unidade produtiva. A produção chega a 32 Sacas de 50 kg, com volume de venda de 12.000 kg, comercializado no próprio município. O agricultor também iniciou o cultivo de pimenta-do-reino, produto típico da região, onde se localiza a propriedade e apreciado na culinária paraense. A família como um todo tem a plena consciência do quão importante se faz a participação ativa de cada um dos membros.

Destaca-se a participação breve em uma cooperativa local para processamento de frutos da região com apoio da prefeitura, no entanto, por problemas gerenciais acabou acarretando prejuízos e descontentamento ao agricultor. Na visão do agricultor, a experiência contribuiu para adotar visão mais holística do seu sistema produtivo. Permitindo que o agricultor despertasse o empreendedorismo, após o episódio ele buscou informações de construção de processamento de sua produção de polpa de frutos, primeiramente para abastecimento do comércio local e em seguida com objetivo de expansão para a região.

DISCUSSÃO

O impacto da produção de polpa é sentido nos comércios formais e informais da região do município de Aurora do Pará, uma vez que, devido ao fluxo da produção ser de rápido escoamento, houve a necessidade de se estabelecer uma marca própria para os produtos reforçando o padrão de organização e desenvolvimento já estruturados e que de acordo com o agricultor serão repassados para os filhos que darão continuidade as atividades.

É questionável e intrigante que apesar da propriedade estar situada numa região essencialmente composta por produtores, não se pode contar com qualquer auxílio dos órgãos e programas assistenciais do Estado, deixando um retrato falho na capacitação técnica e desenvolvimento de práticas e habilidades gerenciais, mesmo que mínimas, mas de influência significativa na sustentação da fruticultura.

Ao ponderar os Resultados obtidos podemos afirmar com vivência que a forma como é estruturada a atividade produtiva afere ao produto final características confiáveis que impulsionam o crescimento da atividade. Destacando-se também a importância da hereditariedade não só das práticas e etapas realizadas na produção, mas também da relação de interesse e afeto pessoal em prol da continuidade da tradição familiar nas próximas gerações.

CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que a organização e a participação ativa dos membros da família transparecem uma relação de afeto genuíno no desenvolver da atividade produtiva e que apesar do pouco incentivo local, deficiência de assistência técnica pode-se caracterizar a produção de polpa de frutas sustentável e que nesta unidade produtiva há práticas agroecológicas. A construção do conhecimento agroecológico junto aos agricultores familiares é importante para estudantes de agronomia, por propicia uma visão ampla na formação universitária. A troca de saberes foi avaliada por todos os estudantes envolvidos como enriquecedora e gratificante.

■ REFERÊNCIAS

1. BARRELA, F. Entrevistas e Estudos de caso. **Disponível em** <http://www.fecap.br/dmoreira/textos_Metodologia_02.htm> **Acesso em:** 08 de abril de 2017.
2. BRASIL. O que é agricultura familiar. Banco de dados. **Disponível em:** <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. **Acesso em:** 03 de abril de 2017.
3. CUNHA, L; SAVOLDI, A. Uma Abordagem sobre a Agricultura Familiar, PRONAF e a Modernização da Agricultura. **Revista Geografar**. Curitiba, v.5, n1, p.25-45, jan./jun.,2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/geografar.v5i1.17780>.
4. GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
5. MORAES, V. **Produção de Polpa de Fruta Congelada e Suco de Frutas**. Rio de Janeiro, 2007 Disponível em <http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTE3>.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Prof^a. Dra. Carla da Silva Souza

Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal da Bahia (1998-2004), Mestrado em Ciências Agrárias/Usos, manejo e conservação dos recursos solo e água pela Universidade Federal da Bahia (2004-2006), Doutorado em Tecnologias Energéticas e Nucleares/Aplicação de radioisótopos na agricultura e meio ambiente, pela Universidade Federal de Pernambuco (2006-2009) e pós-doutorado em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (2010-2013). Atualmente é docente efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Valença. Tem experiência desde a graduação em agroecologia, com ênfase em: Manejo ecológico de doenças e pragas (controle biológico, adubação orgânica e defensivos alternativos), Utilização de micro-organismos benéficos (fungos micorrízicos, rizobactérias e bactérias diazotróficas) na nutrição e crescimento de plantas, Manejo de micro-organismos em agroecossistemas, Manejo ecológico do solo: uso de adubos orgânicos e micro-organismos benéficos (fungos micorrízicos, rizobactérias e bactérias diazotróficas); Utilização de resíduos orgânicos e seus efeitos sobre os micro-organismos do solo e Interações benéficas entre micro-organismos e plantas de interesse econômico.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5551514906510470>

Prof^a. Dra. Sayonara Cotrim Sabioni

Doutorado em Educação Ambiental (FURG 2019 -Reconhecimento diploma); Doutorado em Ciências da Educação - UEP - Assución - PY (2009); Mestrado em Gestão e Auditoria Ambiental - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria - Espanha (2005), com Bacharelado e Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal de Viçosa- MG (1989). Atualmente é professora de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campos Guanabi. Tem experiência na área de Ciências Ambientais, com ênfase em Educação para Desenvolvimento Sustentável, atua principalmente nos seguintes temas: Meio Ambiente: Conservação da Natureza, Educação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Diagnóstico Municipal Ambiental, Gestão e Auditoria Ambiental; Educação: Popularização das Ciências. Metodologia Científica. Planejamento e Avaliação Educacional, Currículo, Gestão Educacional.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4270311236461264>

Prof. Dr. Francisco de Sousa Lima

Professor efetivo do IFBaiano - Campus Uruçuca. Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Pós-Graduação Lato Sensu em Pedagogia, Pós-Graduação Lato Sensu em Administração Rural, Pós-Graduação Lato Sensu em Solos e Meio Ambiente; Mestrado em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e Pós-Doutorado em Microbiologia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo Baiano. Experiência na área de Agronomia: Fitotecnia, Ciência do Solo, Meio Ambiente e Agroecologia. Tem também experiência no Ensino Agrícola, em Ciências Ambientais, Elaboração de Projetos, Gestão de Resíduos e Metodologia Científica.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1448635132798117>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação: 85, 173, 180

Agricultura Familiar: 48, 144, 283, 291, 309

Agroecologia: 48, 52, 55, 64, 68, 74, 76, 96, 126, 129, 130, 132, 134, 144, 145, 148, 159, 180, 181, 185, 189, 190, 229, 231, 233, 234, 242, 243, 245, 268, 278, 279, 280, 281, 290

Agrofloresta: 126, 229, 243

Antropoceno: 254, 264

B

Biodiversidade: 158, 159, 206, 254, 278

C

Campesinato: 129, 148

Conhecimentos Locais: 68

Controle Alternativo: 145

E

Ecologia: 119, 126, 206, 231

Economia: 35, 78, 129, 190, 242

Educação: 5, 6, 7, 20, 57, 59, 60, 65, 143, 159, 264

Eficiência: 106, 107, 248

Empreendedorismo: 35, 309

Entomologia: 224, 245, 248

Estratificação: 119, 126

F

Formação Profissional: 309

I

Inovação: 24, 76, 143, 190

M

Manejo: 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 90, 119, 145, 150, 161, 176, 178, 182, 227, 243, 246, 280

Meio Ambiente: 68

O

Organoclorados: 296

Organofosforados: 296, 297

P

Plantas: 38, 124, 198, 203, 204, 205, 227, 251

Propriedade Rural: 283

Q

Qualidade do Solo: 268

R

Reciclagem: 185

Recuperação: 59, 160, 161, 164, 165, 182, 183

Resíduo Orgânico: 14

S

Sistemas Agroflorestais: 120, 143, 283

Sucessão Ecológica: 119

Sustentabilidade: 35, 55, 68, 145, 185, 264

T

Transição: 76, 182, 229, 235

Transição Agroecológica: 182

V

Variedades: 152, 153, 154, 158

Verbenaceae: 222, 223



follow us



www.editoracientifica.org

contato@editoracientifica.org

ISBN 978-658719673-2



VENDA PROIBIDA - ESTE LIVRO DEVE SER OBTIDO ATRAVÉS DE DOWNLOAD GRATUITAMENTE - OPEN ACCESS

agroecologia

MÉTODOS E TÉCNICAS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

VOLUME 2



editora científica