



Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente 2



Jéssica Aparecida Prandel
(Organizadora)

Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente 2

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editores: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A281	<p>Agroecologia [recurso eletrônico] : caminho de preservação do meio ambiente 2 / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-016-2 DOI 10.22533/at.ed.162202904</p> <p>1. Agroecologia. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Ecologia agrícola. I. Prandel, Jéssica Aparecida.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.2745</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Agroecologia: Caminho de preservação do meio ambiente 2 ” apresenta em seus 19 capítulos discussões de diversas abordagens acerca do respectivo tema, que vem com o intuito de potencializar e fortalecer o desenvolvimento sustentável a partir da Educação Ambiental.

Podemos conceituar a palavra “Agroecologia” como uma agricultura sustentável a partir de uma perspectiva ecológica, que incorpora questões sociais, políticas, culturais, ambientais, éticas, entre outras.

Com o crescimento acelerado da população observamos uma pressão sobre o meio ambiente, sendo necessário um equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do mesmo para promover a sustentabilidade dos ecossistemas.

Vivemos em um mundo praticamente descartável e em uma sociedade extremamente consumista. Sendo assim a criação de práticas sustentáveis são imprescindíveis para compreender o espaço e as modificações que ocorrem na paisagem, baseando-se nos pilares da sustentabilidade “ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável”. Neste contexto, o principal objetivo da sustentabilidade é atender as necessidades humanas sem prejudicar o meio ambiente e preservar o nosso Planeta.

Sendo assim, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados às diversas áreas voltadas a Agroecologia e a preservação do meio ambiente. Desejamos aos leitores uma profunda reflexão a cerca do tema exposto, que se faz necessária no atual momento em que vivemos.

Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Atena Editora publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, com pesquisas voltadas para este tema.

Jéssica Aparecida Prandel

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIOS COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Távila da Silva Rabelo Natália de Freitas Oliveira Anna Érika Ferreira Lima	
DOI 10.22533/at.ed.1622029041	
CAPÍTULO 2	11
AGROECOLOGIA, RACIONALIDADE AMBIENTAL E RESISTÊNCIA	
Irma Catalina Salazar Bay Gabriel Stahl Reese Frigo	
DOI 10.22533/at.ed.1622029042	
CAPÍTULO 3	16
APROVEITAMENTO DE MICA EM SISTEMA PRODUTIVO DE RABANETE FERTILIZADO COM BIOFERTILIZANTE BOVINO E COBERTURA COM FIBRA DE COCO	
José Lucínio de Oliveira Freire Maria Nazaré Dantas de Sousa Tadeu Macryne Lima Cruz Ígor Torres Reis	
DOI 10.22533/at.ed.1622029043	
CAPÍTULO 4	32
CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTOS DA COMUNICAÇÃO POPULAR DA ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA) NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Diêgo Alves de Souza Kaíque Mesquita Cardoso Paloma Silva Oliveira Daíse Cardoso de Souza Bernardino Leonardo Souza Caires	
DOI 10.22533/at.ed.1622029044	
CAPÍTULO 5	41
CARACTERIZAÇÃO FINANCEIRA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE VARGINHA, RIBEIRÃO BRANCO-SP	
Letycya Cristina Barbosa Vieira Millene Ribeiro Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.1622029045	
CAPÍTULO 6	47
COMERCIALIZAÇÃO DOS FRUTOS DE JUÇARA (EUTERPE OLERACEA): UMA ALTERNATIVA DE RENDA E DE PRESERVAÇÃO DA SOCIOBIODIVERSIDADE EM MORROS/MA	
Laura Rosa Costa Oliveira Merval Ribeiro da Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.1622029046	

CAPÍTULO 7 52

DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DO MILHO EM SOLOS TRATADOS COM ADUBAÇÕES BIOLÓGICA E MINERAL

Larissa Dione Alves Cardoso

Daniela Freitas Rezende

DOI 10.22533/at.ed.1622029047

CAPÍTULO 8 58

EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE PORANGABA (*Cordia ecalyculata* VELL.), PROVENIENTES DE FRUTOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Cristina Batista de Lima

Carlos Alberto Michetti

Guilherme Augusto Shinozaki

Júlio César Altizani Júnior

DOI 10.22533/at.ed.1622029048

CAPÍTULO 9 69

EVOLUÇÃO BIOENERGÉTICA: MATÉRIAS-PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DE BIOETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO

Jesieli Beraldo Borrazzo

Grace Anne Vieira Magalhães Ghiotto

Viviane Fátima de Oliveira

Viviane Medeiros Garcia Cunha

DOI 10.22533/at.ed.1622029049

CAPÍTULO 10 81

EXTRATOS HIDROALCÓOLICOS DE *Annona squamosa* L. E *Annona muricata* L. (ANONNACEAE) NA MORTALIDADE DE PULGÕES DA FAMÍLIA APHIDIDAE EM MOSTARDA

Renato de Souza Martins da Silva

Luciana Cláudia Toscano

Gabriel Rodrigo Merlotto

DOI 10.22533/at.ed.16220290410

CAPÍTULO 11 88

FABRICAÇÃO DE PÃO DE QUEIJO COM MASSA DE BETERRABA E RECHEIO DE CENOURA

Mayara Santos Scuzziatto

Alexsandro André Loscheider

Débora Fernandes da Luz

Anderson Luis Fortine

Lucas Henrique Dos Santos

Henrique Gusmão Alves Rocha

Margarete Griebeler Fernandes

Gustavo Donassolo Toreta

Joelson Adonai Czcza

Douglas Klein

Stéfani de Marco

Gert Marcos Lubeck

DOI 10.22533/at.ed.16220290411

CAPÍTULO 12	99
IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO AGROECOLÓGICO PARA PEQUENOS AGRICULTORES SEM TERRA	
Eliana Lutzgarda Collabina Ramirez Abrahão Glécia Virgolino da Silva Luz	
DOI 10.22533/at.ed.16220290412	
CAPÍTULO 13	107
INOCULACIÓN CON <i>Rhizobium</i> SP, <i>Trichoderma</i> SP Y APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRIJOL (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	
Llanos Flor de Maria Coaquira Huaríngua Joaquín Amelia Juscamaita Morales Juan Flor de Maria Coaquira Llanos	
DOI 10.22533/at.ed.16220290413	
CAPÍTULO 14	117
MEIO AMBIENTE E AGROECOLOGIA: NOVAS POSSIBILIDADES NA ESCOLA DO CAMPO	
Gislaine Cristina Pavini Maria Lucia Ribeiro Vera Lúcia Botta da Silveira Ferrante Joviro Adalberto Junior Antonio Wagner Pereira Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.16220290414	
CAPÍTULO 15	129
PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DA REDE SOLIDÁRIA SISCOS	
Juliana Sobreira Arguelho Rafael Pereira de Paula Jeferson Sampaio da Silva Adriana Costa Matheus Sorato Marla Leci Weihs	
DOI 10.22533/at.ed.16220290415	
CAPÍTULO 16	136
POLINIZAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS NO CERRADO DE SÃO PAULO, BRASIL	
Alexandra Aparecida Gobatto Maria Neysa Silva Stort Waldir Mantovani	
DOI 10.22533/at.ed.16220290416	
CAPÍTULO 17	153
PRODUÇÃO DE FLORESTAS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	
Paloma Silva Oliveira Kaíque Mesquita Cardoso Anselmo Eloy Silveira Viana Adalberto Brito de Novaes Leonardo Souza Caires	
DOI 10.22533/at.ed.16220290417	

CAPÍTULO 18 170

**PRODUZIR PARA CONSERVAR: GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA
REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – O CASO DO PROJETO AGROVÁRZEA**

Amanda Paiva Quaresma
Rozangela Sousa da Silva
Yasmin Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.16220290418

CAPÍTULO 19 176

**SOMOS MULHERES QUILOMBOLAS: RESISTINDO E CONSTRUINDO AUTONOMIA
EM SISTEMAS ALIMENTARES SAUDÁVEIS**

Cristiane Coradin
Carla Fernanda Galvão Pereira
Islandia Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.16220290419

SOBRE A ORGANIZADORA..... 197

ÍNDICE REMISSIVO 198

A CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIOS COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 10/01/2020

Távila da Silva Rabelo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Departamento da Área Química e Meio Ambiente

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/9979621008501647>

Natália de Freitas Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Departamento da Área Química e Meio Ambiente

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/9509246817924750>

Anna Érika Ferreira Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Departamento Turismo, Hospitalidade e Lazer

Fortaleza – Ceará

<http://lattes.cnpq.br/6357631650409713>

RESUMO: Os Terrários são considerados uma representação reduzida do ecossistema terrestre e instrumento para prática e ensino da educação ambiental, pois são simples e possibilitam o contato com múltiplos elementos da natureza, permitindo o estudo de maneira mais interativa sobre o funcionamento dos ecossistemas, relação socioambiental,

consumo e descarte de produtos e geração de resíduos sólidos, a partir da reutilização de garrafas pets para sua construção. Este trabalho foi desenvolvido durante o Projeto de Extensão “Digitais de Diálogos: saberes ambientais e alimentares para crianças da Sabiaguaba”, promovido pelo Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas – NEABI, Campus Fortaleza, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), o qual ocorreu de setembro a dezembro de 2018, na Comunidade Pesqueira da Boca da Barra, no bairro Sabiaguaba, em Fortaleza/CE, e estruturou-se em Oficinas Socioeducativas sobre temas ambientais e alimentares relativos à própria Comunidade. A oficina de construção de terrários objetivou estimular o contato das crianças com os elementos naturais; favorecer a compreensão sobre ecossistema e seu funcionamento, além de contribuir para o entendimento sobre o papel do ser humano na sua relação com o ambiente. A metodologia utilizada foi a apresentação oral com cartazes sobre os terrários, sua composição, função dos elementos e forma de construção. Utilizou-se materiais como garrafas PET, pedrinhas, carvão triturado, terra orgânica, pequenas plantas adaptadas à umidade e ferramentas para jardinagem. Como resultados imediatos tivemos a confecção dos terrários pelas crianças, e questionários respondidos pelas crianças,

responsáveis e lideranças comunitárias, em que se notou que a prática despertou nas crianças a valorização do ambiente no qual estão inseridas. Para os responsáveis e lideranças, a atividade lúdica e formativa promoveu a noção de conservação ambiental e de convívio sustentável com o ambiente, sensibilizando-os sobre a importância dos elementos naturais que compõem o lugar em que vivem.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidade Pesqueira. Sabiaguaba. Manguezal. Saberes Ambientais.

THE TERRARIUMS CONSTRUCTION AS TOOL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION

ABSTRACT: Terrariums are considered a reduced representation of the terrestrial ecosystem and an instrument for the practice and teaching of environmental education, as they are simple and allow contact with multiple elements of nature, allowing a more interactive study of ecosystem functioning, socio-environmental relationship, consumption and product disposal and solid waste generation, from the reuse of pet bottles for their construction. This work was developed during the Extension Project “Digitals of Dialogues: Environmental and Food Knowledge for Children of Sabiaguaba”, promoted by the Center for Afro-Brazilian and Indigenous Studies - NEABI, Campus Fortaleza, Federal Institute of Education, Science and Technology of the Ceará (IFCE), which took place from September to December 2018, in the Fishing Community of Boca da Barra, Sabiaguaba neighborhood, Fortaleza / CE, and was structured in Socio-educational Workshops on environmental and food issues related to the Community itself. The terrarium construction workshop aimed to stimulate children’s contact with natural elements; promote understanding about ecosystem and its functioning, and contribute to comprehension about the role of human beings in their relationship with the environment. The methodology used was the oral presentation with posters about the terrariums, their composition, function of the elements and form of construction. Materials such as PET bottles, small stones, crushed charcoal, organic soil, small moisture-adapted plants and gardening tools were used. As immediate results we had the making of terrariums by children, and questionnaires answered by children, guardians and community leaders, in which it was noted that the practice aroused in children the appreciation of the environment in which they are inserted. For those responsible and leaders, the playful and formative activity promoted the notion of environmental conservation and sustainable living with the environment, making them aware of the importance of the natural elements that make up the place where they live.

KEYWORDS: Fishing Community; Sabiaguaba; Mangrove; Environmental Knowledge.

1 | INTRODUÇÃO

Os terrários podem ser definidos como uma representação do ecossistema terrestre, em menor proporção, com a presença de fauna, flora, microrganismos,

ambiente e as interações entre todos esses componentes. Por sua formatação de elaboração simples constituem uma forma interessante de praticar e ensinar a educação ambiental para crianças, pois possibilitam o contato com múltiplos elementos da natureza, como plantas, animais e solo, além de permitir o estudo de maneira mais atrativa e interativa de questões como o funcionamento de determinado ecossistema, modo de vida de certos animais, desenvolvimento de plantas, ciclos biogeoquímicos, condições de crescimento dos seres vivos, relação entre sociedade e meio ambiente, importância de recursos naturais como a água e o solo para plantas, animais e sujeitos sociais.

Segundo o princípio básico da teoria de Ausubel da aprendizagem significativa, atividades práticas possibilitam a aprendizagem de forma mais participativa, proporcionando uma interação entre os participantes, despertando também a curiosidade e o interesse sobre os temas abordados, além de promoverem uma reflexão crítica acerca do ambiente no qual estão inseridos, como também sobre as suas ações cotidianas e o papel de cada um para a preservação desse ambiente (MOREIRA e MASSINI, 2001).

A aplicação da construção de um terrário, também permite abordar temáticas como o consumo sustentável, o descarte de produtos e a geração de resíduos sólidos de modo transversal, tendo como insumo a reutilização de garrafas PETs. Práticas como esta permitem trazer à tona conceitos de emergências ecológicas passando pelo processo de vivência e aprendizagem das crianças, visto que nem sempre fenômenos da natureza são simplesmente perceptíveis, exigindo o mínimo de inquietação investigativa.

Sendo assim, objetivo deste trabalho foi estimular o contato das crianças com os elementos naturais ao seu redor (animais, plantas e recursos naturais), a compreensão sobre o ecossistema, seu funcionamento e as interações no ambiente, além de contribuir para o entendimento sobre o papel do ser humano na preservação e o consumo sustentável com a prática de construção do terrário com garrafas PETs presentes e futuras gerações. Ou seja, devido ao seu compromisso como desenvolvimento humano e ambiental, dá suporte para a percepção sustentável por meio de mudanças nas ações, nos pensamentos, nos valores, nas metodologias, entre outros hábitos humanos, assim formentando uma fundamentação ética ambientalista, entendida como exteriorização dessa consciência (MASSINI, 2010).

2 | A ÁREA DA AÇÃO – UM OLHAR SOBRE A COMUNIDADE DA BOCA DA BARRA – SABIAGUABA – CEARÁ

A oficina sobre a construção de terrários fez parte do Projeto de Extensão “Digitais de Diálogos: saberes ambientais e alimentares para crianças da Sabiaguaba”, realizado pelo Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas – NEABI-*Campus* Fortaleza, do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

– IFCE. O projeto foi desenvolvido em parceria com a Biblioteca Comunitária Casa Camboa, localizada na Boca da Barra, Sabiaguaba, bairro do município de Fortaleza Ceará (Figura 1).

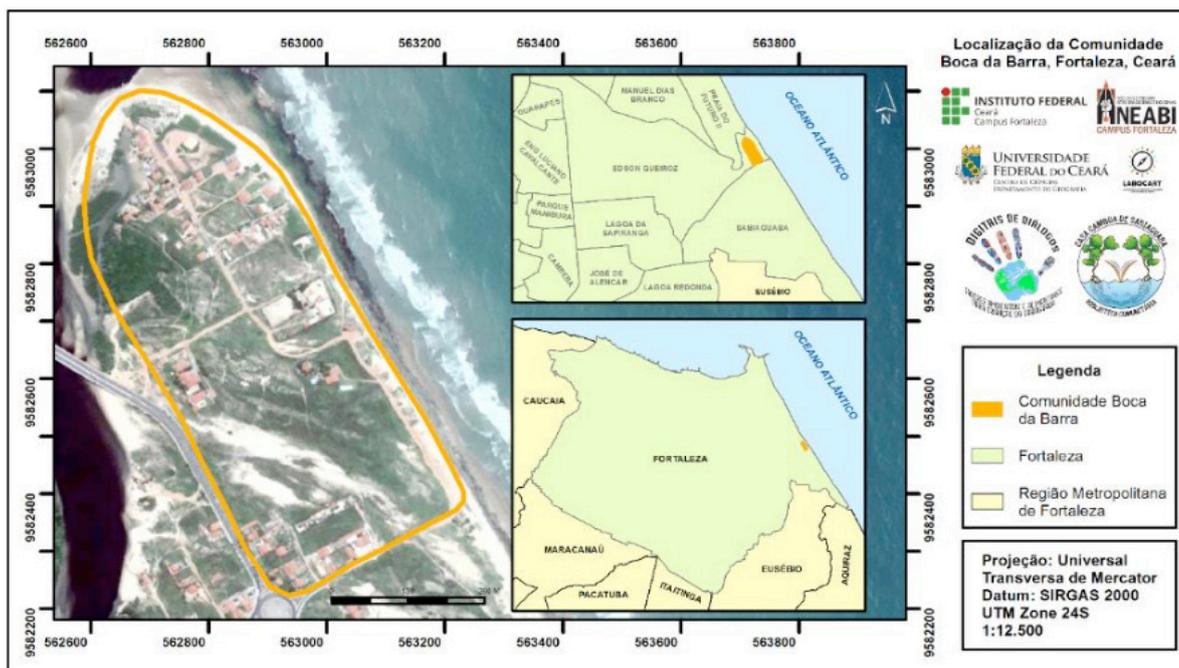


Figura 1: Mapa de localização da Comunidade Boca da Barra, Fortaleza/CE.

Elaboração: Oliveira & Santos Júnior (2019).

A demanda por atividades educacionais relacionadas à sociedade e meio ambiente partiu da própria comunidade, dando origem ao projeto acima mencionado, o qual estruturou-se em Oficinas Socioeducativas sobre temas ambientais e alimentares inerentes à própria Comunidade. Dessa forma, a atividade apresentada neste trabalho trata-se da oficina intitulada “A questão da água: oficina do terrário”, que teve como objetivos estimular o contato das 20 (vinte) crianças participantes com os elementos da natureza; favorecer a compreensão sobre ecossistema e seu funcionamento; além de contribuir para o entendimento sobre o papel do ser humano na sua relação com o meio ambiente, partindo da noção de que a humanidade é parte fundamental da natureza e não dissociada dela.

Assunto esse pertinente para a população local, tendo em vista que a Boca da Barra se trata de uma comunidade tradicional, localizada no litoral leste do município de Fortaleza, em uma área onde é lineada a Área de Proteção Ambiental da Sabiaguaba (APA da Sabiaguaba); Unidade de Conservação (UC) instituída pelo Poder Público Municipal através do Decreto nº11.987, de 20 de fevereiro de 2006. Ressalta-se que a APA é definida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), como um tipo de UC de uso sustentável que visa a proteção da fauna, flora e recursos hídricos da área.

A região onde está localizada a APA possui uma área de aproximadamente 1.009,74 hectares, compreendendo uma zona de amortecimento do Parque

Municipal das Dunas da Sabiaguaba, também criado em 2006 através do Decreto nº11.986, de 20 de fevereiro do mesmo ano.

Assim como ocorre em outras comunidades tradicionais do Estado do Ceará, como o Batoque, a Prainha do Canto Verde, a Redonda, entre outras, a Boca da Barra também está sujeita às pressões capitalistas, principalmente a especulação imobiliária. As áreas litorâneas estão cada vez mais valorizadas, tornando-se “referência de descanso e lazer” (LIMA, 2008, p. 40). Dessa forma, o modo de vida tradicional, característico desses territórios sofre intensa transformação, com a incorporação de elementos e processos anteriormente inexistentes. Além disso, o crescimento urbano rápido e sem planejamento adequado contribui para a ocupação de áreas de preservação e dos territórios dessas comunidades, contribuindo para mudanças do modo de vida, aumento da demanda por recursos da área e para o desequilíbrio de ecossistemas costeiros, a exemplo dos estuários, que prestam diversos serviços ambientais e são responsáveis pela subsistência dessas populações.

Assim, torna-se relevante a aproximação da academia com a comunidade com vistas às trocas de saberes e à uma intervenção construída em conjunto, como foi o caso desse Projeto de Extensão, de caráter socioambiental, que buscou entre outras coisas resgatar a cultura local relativa às suas territorialidades e suas tradições, tanto alimentares como sua relação com a natureza, provocando nas crianças, público-alvo do Projeto, o interesse sobre essas questões, assim como a necessidade de cuidar do ambiente e da cultura que os rodeiam.

3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada no projeto corresponde ao que chamamos de pesquisa-ação, a qual proporciona e estimula a participação da comunidade em ações de planejamento (BALDISSERA, 2001). Esse método também permite o monitoramento e a avaliação da prática implementada, favorecendo seu melhoramento para uma aplicação futura (TRIPP, 2005, p. 446).

A participação na metodologia da pesquisa-ação é efetivada pela criação de espaços de participação, em que a população esteja capacitada e em condições de colaborar ativamente. Dessa forma, tais espaços participativos foram firmados através de visitas de campo e rodas de conversa com a comunidade, em que foram esclarecidos diversos pontos sobre o projeto, seus objetivos, retorno para a comunidade, entre outros aspectos, para que esta pudesse, diante dessas informações, decidir sobre quem participaria ou não do projeto.

Vale destacar que

A pesquisa neste sentido constitui-se em uma forma de democratização do saber, produzida pela transferência e partilha de conhecimentos e de tecnologias sociais,

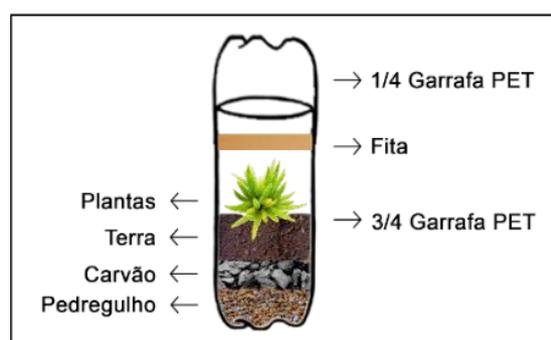
criando o “poder popular”, visto que os setores populares vão adquirindo domínio e compreensão dos processos e fenômenos sociais nos quais estão inseridos, e da significação dos problemas que enfrentam (BALDISSERA, 2001, p. 8).

Deste modo, assim ocorreu a construção do projeto, de forma conjunta com a participação comunidade. Os temas abordados durante as oficinas foram sugeridos e adaptados conforme a demanda local, onde do período de 2017 à 2018 uma série de diálogos foram estabelecidos com a comunidade da Boca da Barra, especificamente, com lideranças. Durante as rodas de conversa, pautas foram focadas para a melhor execução da pesquisa-ação, onde foi possível ser encaminhada a definição do público-alvo do projeto, a saber: aproximadamente 20 (vinte) crianças e adolescentes entre 5 (cinco) e 14 (quatorze) anos, todas moradoras da comunidade e frequentadoras da Biblioteca Comunitária Casa Camboa, local de realização das atividades. Ressalta-se que os pais e/ou responsáveis pelas crianças, após devido esclarecimento, assinaram o Termo de Assentimento, documento que autoriza a participação das crianças no projeto e o uso de suas imagens nas pesquisas desenvolvidas a partir dele.

O número de participantes também foi pensado considerando o espaço disponível na Biblioteca, as devidas condições para a execução das práticas e o bem-estar dos envolvidos, participantes e equipe realizadora, tendo em vista que houve o cuidado para que pelo menos três membros do projeto estivessem presentes para auxiliar na condução das atividades, além da presença da coordenadora da Biblioteca, e também membro da comunidade, de forma contínua.

Em cada oficina foi aplicada um procedimento metodológico condizente com os objetivos propostos durante as atividades. Especificamente, na oficina de produção dos terrários a metodologia utilizada foi a apresentação oral e com cartazes sobre o que são terrários, sua composição, função de cada elemento e forma de construção. Também foi explorado de forma transversal o ciclo da água e a ciclagem de nutrientes, enfatizando a importância de cada componente (plantas, animais, sociedade e elementos abióticos) para o equilíbrio do ecossistema.

Já os materiais utilizados foram garrafas pets; pedrinhas; carvão triturado; terra orgânica; pequenas plantas adaptadas à umidade; pequenos animais, como as minhocas; fita adesiva e ferramentas para jardinagem. Abaixo tem-se o esquema de composição do terrário (Figura 2).



A configuração final do terrário a ser utilizado somente foi definida após uma pesquisa em que foram encontrados vários tipos, formas de fazer e de materiais diferentes, os quais foram adaptados para o modelo usado no projeto. Antes de construirmos as peças com as crianças a equipe fez a montagem de uma peça modelo como forma de avaliar o processo e de como transmitir o passo-a-passo para os participantes.

A montagem ocorreu da seguinte forma: a) adição da camada de pedrinhas ou pedregulhos para servir como drenagem da água; b) acréscimo do carvão vegetal, o qual foi previamente triturado, sendo menor que o nível das pedrinhas, servindo como um filtro para a água; c) inclusão da terra orgânica; d) acomodação das plantas; e) acondicionamento dos animais, no caso as minhocas; f) rega e vedação do terrário.

Foram utilizadas duas garrafas pets para cada terrário, uma servindo como o “corpo” e outra como tampa, sendo todas previamente lavadas e cortadas para evitar acidentes com os participantes. Importante salientar, que cada criança construiu sua própria peça, todas com supervisão e acompanhamento dos integrantes do Projeto presentes durante a Oficina

4 | A CONSTRUÇÃO DOS TERRÁRIOS: RESULTADOS E AVALIAÇÃO

Como resultados foi obtida a confecção dos terrários pelas crianças (Figuras 3, 4 e 5). De maneira complementar e como forma de avaliar a atividade foram aplicados questionários entre os participantes, seus responsáveis e também com as lideranças comunitárias (Figura 6), pôde-se verificar que a prática despertou nos participantes a valorização do ambiente no qual estão inseridas, ou seja, o litoral leste da cidade de Fortaleza, especificamente em uma área onde pode-se identificar a existência de uma “camboa”, também chamada “gamboa”, a qual consiste em um pequeno esteiro que se enche com o fluxo da maré, ou ainda um local no rio onde se remansam as águas, dando impressão de lago sereno.

Além disso, ao desenvolver esse tipo de atividades com crianças expandimos a influência dessa ação para além do público-alvo previsto no projeto, uma vez que essas passam a atuar como multiplicadoras dos saberes apreendidos durante a realização da prática.



Figura 3: Construção dos terrários pelas crianças da Biblioteca Comunitária Casa Camboa.

Fonte: Autoral (2018).

Para os responsáveis e lideranças, verificou-se que a prática, além de ser uma atividade lúdica e formativa, promoveu nos participantes a noção de conservação ambiental e de convívio sustentável com o ambiente, sensibilizando-os sobre a importância dos elementos naturais que fazem parte do lugar em que vivem.



Figura 4: Etapa de finalização dos terrários pelas crianças da Biblioteca Comunitária Casa Camboa.

Fonte: Autoral (2018).



Figura 5: Participantes com os Terrários finalizados.

Fonte: Autoral (2018).



Figura 6: Aplicação do questionário com uma criança participante, a responsável de uma das crianças e com o representante da comunidade, respectivamente.

Fonte: Autoral (2018).

Os resultados dos questionários aplicados (Figuras 6 e 7) corroboram com a avaliação da oficina no qual temos que dentre as crianças entrevistadas todas gostaram das oficinas, temas abordados e dos professores, as classificando como “muito legal” e “super” outro fator que nos chamou a atenção foi que 64% das crianças conseguiram levar para casa os conhecimentos adquiridos, como bons multiplicadores de conhecimento. O fator que mais gratificante foi de que todos os alunos entrevistados estavam dispostos a participar de outros cursos que viesse a ser ofertados pelo NEABI.

Por ser uma atividade de integração, houve uma aproximação de conhecimentos em diversas vertentes da comunidade, sendo umas das mais expressiva a contribuição de alguns adultos, criando um espaço para dialogar sobre o que caracteriza o espaço no qual da comunidade Boca da Barra têm se desenvolvido, quais os conflitos vividos e como pensar no repasse para que as crianças se sintam pertencentes a este lugar. Dialogar sobre identidade e valores por vezes passa despercebido no cotidiano; logo mediar esta aproximação com base em questões ambientais aponta o reconhecimento dos mais jovens como componentes daquele território, fortalecendo a resistência.

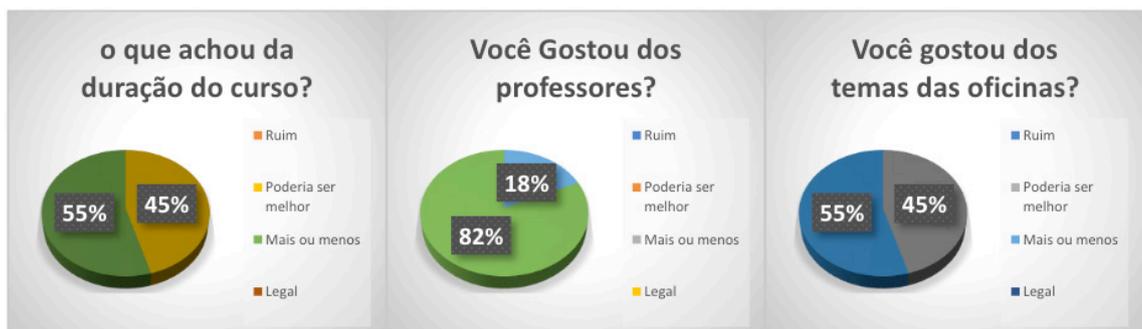


Figura 7: Resultado dos questionários aplicados nas crianças.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da atividade apresentada revelou-se como uma ação positiva tanto para a comunidade quanto a para a equipe envolvida, pois permitiu a

aquisição e desenvolvimento de habilidades por ambas as partes, característica presente na metodologia da pesquisa-ação através da troca de saberes. Além disso, proporcionou uma maior aproximação entre os pesquisadores e os sujeitos da pesquisa, os quais contribuíram com suas experiências, saberes, modo de vida, narrativas sobre o local onde vivem, entre outras colaborações, não somente para o conhecimento da equipe, mas também para a apropriação da história da comunidade por ela mesma, contribuindo para um sentimento de pertencimento e luta em favor daquele lugar, de seu território.

REFERÊNCIAS

- BALDISSERA, Adelina. **Pesquisa-ação**: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. *Sociedade em Debate*, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 5-25, ago. 2001. Disponível em: <<http://www.rle.ucpel.tche.br/index.php/rsd/article/view/570/510>>. Acesso em: 02 de jan. 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em 25 de mai. 2019.
- CARVALHO, Maria Cristina Neiva de.; CARVALHO, Ruy Inácio Neiva de. **Terrários**: ciência e arte. Curitiba: Editora UFPR, 2002.
- FORTALEZA. Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF). **Plano de Manejo das Unidades de Conservação Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba (PNMDS) e Área de Proteção Ambiental (APA) de Sabiaguaba**. Fortaleza, 2010, 304 p.
- LIMA, M. C. Pescadoras e Pescadores artesanais do Ceará: modo de vida, confrontos e horizontes. *Mercator*, Fortaleza, v. 5, n.10, p. 39-54, nov. 2008. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/66>>. Acesso em: 25 de mai. 2019.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.
- MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade. **Geomorfologia Costeira**: funções ambientais e sociais. Fortaleza: Edições UFC, 2012.
- RABELO, T. S.; LIMA, A. E. F.; SANTOS, C. M.; OLIVEIRA, N. F.; SANTOS JÚNIOR, J. B. **Núcleo de Estudos de Afro-brasileiros e Indígenas – NEABI – e Ações de Extensão**: proposições e atividades junto à Comunidade Boca da Barra – Sabiaguaba, Fortaleza/CE. *Revista Conexão UEPG*, v. 15, p. 243-249, 2019.
- Terrário observando um ecossistema em miniatura**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=21573>>. Acesso: em 30 de ago. 2018.
- TRIPP, David. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27989/29770>>. Acesso em: 02 de jan. 2020.

AGROECOLOGIA, RACIONALIDADE AMBIENTAL E RESISTÊNCIA

Data de aceite: 17/04/2020

Irma Catalina Salazar Bay

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná (PPGMADE UFPR), irma.sbay@gmail.com;

Gabriel Stahl Reese Frigo

Bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), gabesfrigo@gmail.com

RESUMO: Este artigo trata do conceito de agroecologia sob duas perspectivas complementares, a da agroecologia enquanto forma de conhecimento na racionalidade ambiental e enquanto forma de resistência adotada pelos movimentos sociais frente ao agronegócio. O trabalho busca conceituar e relacionar estas duas frentes onde a agroecologia se situa, de maneira paralela, com o mesmo objetivo de superar a forma convencional de produção colocada pelo capital.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia, Epistemologia Ambiental, Movimentos Sociais do Campo, Agricultura Alternativa.

AGROECOLOGY, ENVIRONMENTAL
RATIONALITY AND RESISTANCE

ABSTRACT: This article work with the concept of agroecology under two complementary perspectives, one about agroecology as a knowledge inside the environmental rationality and as a form of resistance adopted by the social movements against the agrobusiness. This works seeks to concept and relate these two fronts where agroecology stands, in parallel, with the same objective of overcoming the conventional production system placed by the capital.

KEYWORDS: Agroecology, Environmental Epistemology, Rural Social Movements, Alternative Agriculture.

1 | INTRODUÇÃO

A Agroecologia hoje se situa tanto na academia quanto nos movimentos que se apropriaram e construíram o discurso agroecológico e atualizaram suas práticas, que na verdade pode ser chamado de um re-aprendizado de técnicas tradicionais das populações do campo. Em ambos os casos busca-se construir tanto um enfrentamento ao avanço do capital e seu sistema de produção ao campo, assim como superar sua forma de construção do conhecimento, propondo novas formas de se pensar os saberes que a

sociedade produz.

Este trabalho busca vincular a agroecologia aos conceitos de racionalidade ambiental e de resistência, vendo que são frentes que acabam sendo analisadas em campos separadas porém constituem um paralelo dado que a proposta teórica do conceito de agroecologia inclui uma busca por uma nova forma de conhecimento que supere a forma convencional de produção de conhecimento, assim como uma forma de resistência dos povos do campo que buscam superar o modo de produção convencional adotando práticas tradicionais de produção que se somam ao conhecimento agroecológico. O trabalho se organiza em um primeiro momento onde discutimos a racionalidade ambiental e sua relação com a agroecologia, e num segundo momento em que analisamos sua vinculação com as resistências no campo, apresentando ao final as considerações finais.

2 | RACIONALIDADE AMBIENTAL E AGROECOLOGIA

O modelo de racionalidade científica atravessa uma crise profunda. Boaventura (1998, p. 54) entende que para emergir um novo paradigma da ciência devemos confrontar a monocultura da ciência moderna com uma ecologia de saberes, reconhecendo a pluralidade de conhecimentos heterogêneos (onde a ciência moderna seria um deles). Assim, a ecologia de saberes se apresenta como uma contraepistemologia. Tendo como premissa a inesgotável diversidade epistemológica, renunciando a qualquer epistemologia geral e às noções de totalidade e unidade (BOAVENTURA, 2007).

Na contemporaneidade, junto com o avanço de uma monocultura epistemológica e uma hegemonia do conhecimento, ocorre uma globalização da racionalidade econômica como norteadora das relações socioambientais intensificando a degradação do meio ambiente. Assim, as soluções de problemas socioambientais não virão do conhecimento científico na sua forma moderna e “monocultivo epistemológico”, elas exigirão um(uns) saber(es) que esteja em condições de construir uma nova racionalidade (MUÑOZ, 2008, p. 11).

Várias concepções, ou noções, de racionalidade vem se apresentando como alternativas a uma racionalidade econômica e instrumental. Uma delas é a racionalidade ambiental, desenvolvida por Enrique Leff, que “Se trata de una racionalidad conformada por procesos sociales que desbordan a sus actuales estructuras” (LEFF, 1994, p. 37). A racionalidade ambiental convida à construção de um saber(es) fundado(s) em um emaranhado de diversidades arraigadas nas culturas e identidades. (LEFF, 2000, p.47). Seria o freio para a dimensão colonizadora da lógica de mercado. Um saber à margem do mercado, que não pode ser orientada pela instrumentalidade mercadológica (SOUZA-LIMA, 2012, p. 112-114).

Percebe-se que a racionalidade ambiental é um processo político e social que perpassa confrontações, reorientações de tendências, rupturas de obstáculo epistêmicos e cria novas formas de organização, inovação, pesquisa e produção de conhecimentos (LEFF, 1994, p. 20). Consegue devolver a voz aos sujeitos, relacionando o ser e o saber, ou seja, as práticas dentro da racionalidade ambiental devem ser compreendidas nas esferas social, político e cultural. É com essa perspectiva que entendemos que a agroecologia pode ser abordada dentro de uma racionalidade ambiental, pois entra como um novo paradigma produtivo, como uma “constelação de ciências, técnicas e práticas para uma produção ecologicamente sustentável, no campo” (LEFF, 2002, p. 36).

O saber ambiental, que deriva de uma racionalidade ambiental, fertiliza o campo da Agroecologia, articulando saberes e práticas com uma nova teoria da produção e “os constitui na ponta de lança e em um pilar para a construção de uma racionalidade produtiva alternativa” (LEFF, 1998). Assim, destacamos a agroecologia como um novo paradigma produtivo e epistemológico, produzindo “com a natureza” e não sob a lógica de dominação e exploração, se dirigindo a um campo de agricultura sustentável, de auto subsistência e de soberania e segurança alimentar das comunidades.

Percebe-se uma reconceptualização da terra e da natureza, não sendo considerados mais como recursos, perspectiva fortemente vinculada a uma racionalidade econômica e que acarretou numa desnaturalização e desterritorialização (LEFF, 2002, p. 41). Ou seja, a agroecologia vem ressignificando o meio ambiente, as relações seres humanos e natureza, vem reafirmando a existência (e as re-existências ou resistências) desses sujeitos, muitas vezes invisibilizados, do campo. Leff (2002, p. 46) aponta que a agroecologia vem, então, não somente para uma mudança da racionalidade produtiva, mas também numa perspectiva holística capaz de gerar um desenvolvimento equitativo, sustentável e duradouro. Assim, também como um processo de resistência ao modelo produtivo e epistemológico da agricultura convencional.

3 | AGROECOLOGIA COMO RESISTÊNCIA

Na realidade brasileira, o rural é marcado por um quadro de concentração de terras, trabalho escravo, devastação ambiental e ataque aos direitos à terra e territórios camponeses, indígenas e quilombolas. (ISAGUIRRE-TORRES; FRIGO, 2013. p.7.) Junta-se a essas condições no campo temos como característica apontada por Scott às transformações agrícolas o fato de removerem-se os pobres do processo produtivo ao invés de inseri-los na cadeia produtiva mediante exploração

direta. (SCOTT, 2002) Assim, o lugar social do campesinato é construído em direta relação às suas resistências e lutas. Tendo em mente que o movimento camponês é maior do que os movimentos sociais do campo, já que a simples existência deste é uma resistência à um sistema que visa a sua extinção (FABRINI, 2008. p. 239).

As resistências camponesas têm um caráter bastante particular, pois o modo de vida camponês possui várias relações assentadas ao território, que se erguem como resistência à dominação do modo de produção capitalista: auto-consumo, autonomia, controle do processo produtivo, solidariedade, etc. Segundo Fabrini denomina, a resistência camponesa é um processo de construção de resistência a partir de forças de território e por isso, podemos analisar a resistência dos camponeses a partir da espacialização das lutas, definindo se os movimentos são isolados ou socioterritoriais (FABRINI, 2008. p. 245 e 258).

Os movimentos do campo, em sua história de resistência, sempre confrontaram com forças “modernizadoras” que pregavam a sua obsolescência, hoje tal processo se representa pelo agronegócio, operado por multinacionais que buscam um sistema de produção baseado em um padrão tecnológico e capital-intensivo incompatível com a economia de base camponesa (CARTER e CARVALHO, 2010, p. 312). Com as pressões feitas na sociedade por formas de produção ecológicas, esse modelo é contestado fortemente por movimentos de cunho ambiental, e a agricultura alternativa passa a ser defendida por estes movimentos, inicialmente organizados por agrônomos e outras categorias com alguma proximidade dos camponeses (BRANDENBURG 2002), com o tempo os movimentos sociais do campo passam a adotar a bandeira da agricultura sustentável, chamada hoje de agroecológica, como forma de resistência ao agronegócio tanto questionando sua sustentabilidade, assim como resistindo dentro de suas próprias propriedades, com uma forma de produção que não se baseia em insumos e técnicas vinculadas à produção convencional (VALADÃO, 2012; BORGES, 2007).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo trabalharam-se duas faces do conceito da agroecologia, buscando criar uma relação desta enquanto forma de saber dentro da racionalidade ambiental e enquanto forma de resistência por parte dos movimentos sociais do campo. Estes movimentos sociais ressignificam suas próprias práticas, apropriando-se da agroecologia, empoderando-se a partir dela, essa ressignificação das formas de produção vêm em contraponto à proposta do capital para o rural, que busca uma superação do campesinato. E como é agroecologia se propõe a ser uma forma de conhecimento holística, isso cria uma racionalidade distinta da presente hoje na academia, valendo-se das práticas de populações no campo para debater uma

racionalidade alternativa.

REFERÊNCIAS

BORGES, Juliano L. **A transição do MST para a agroecologia**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

BRANDENBURG, A. Movimento ecológico na agricultura: trajetória, contradições e perspectivas. **Desenvolvimento e meio ambiente**, nº 6, p. 11-28, 2002.

CARTER, Michel; CARVALHO, Horácio M. de. A luta da terra: fonte de crescimento, inovação e desafio constante ao MST. IN: CARTER, Miguel. (Org) **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 287-330

FABRINI, João Edmilson. Movimentos sociais no campo e outras resistências camponesas. In: PAULINO, Eliane; FABRINI, João Edmilson (org). **Campesinato e territórios em disputa**. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2008. p. 239-272.

ISAGUIRRE, K. & FRIGO, D. **Desenvolvimento rural, meio ambiente e direitos dos agricultores, agricultoras, povos e comunidades tradicionais**. Curitiba: Terra de Direitos, 2014, 30 p.

LEFF, Enrique. Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. **Ciencias Sociales y formación ambiental**. Barcelona: Gedisa Editorial, 1994.

_____. **Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder**. México: Siglo XXI/UNAM/PNUMA, 1998.

_____. Pensar la complejidad ambiental. In: LEFF, E. (Coord.). **La complejidad ambiental**. México: Siglo XXI/UNAM/ PNUMA, 2000.

_____. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel**. Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar. 2002, p. 36-51.

MUÑOZ, Nelson V. **Para un diálogo de racionalidades**. Documento de trabajo para una discusión del equipo de investigadores. 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos avançados**, n. 2. São Paulo, maio/agosto de 1988, vol. 2, p. 46-71.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos estudos - CEBRAP**, n. 79. São Paulo, 2007, p. 7194.

SCOTT, James. **Formas cotidianas da resistência camponesa**. Raízes, v. 21, nº1. Campina Grande, 2002. p. 10-31.

SOUZA-LIMA, José Edmilson de. A racionalidade e o debate ambiental contemporâneo. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, v. 13, n. 102, 2012, p. 100-118.

VALADÃO, Adriano da C. **Transição agroecológica nos assentamentos rurais: estratégias de resistência e produção de novidades**. 216 f. Tese (Doutorado em Sociologia) - Programa de Pós Graduação em Sociologia, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

APROVEITAMENTO DE MICA EM SISTEMA PRODUTIVO DE RABANETE FERTILIZADO COM BIOFERTILIZANTE BOVINO E COBERTURA COM FIBRA DE COCO

Data de aceite: 17/04/2020

José Lucínio de Oliveira Freire

Instituto Federal da Paraíba – Coordenação do Curso de Tecnologia em Agroecologia – Picuí – PB

Maria Nazaré Dantas de Sousa

Instituto Federal da Paraíba – Coordenação do Curso de Tecnologia em Agroecologia – Picuí – Paraíba

Tadeu Macryne Lima Cruz

Instituto Federal da Paraíba – Coordenação do Curso de Tecnologia em Agroecologia – Picuí – Paraíba

Ígor Torres Reis

Instituto Federal da Paraíba – Coordenação do Curso de Tecnologia em Agroecologia – Picuí – Paraíba

RESUMO: O rabanete é uma importante hortaliça para diversificação de cultivos em pequenas propriedades rurais, onde apresenta vantagens de se cultivar entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois, além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo curto, proporcionando rápido retorno financeiro. O rejeito de mica causa problemas ambientais no Seridó paraibano, sendo objeto de pesquisa para aproveitamento em sistemas produtivos agrícolas. A pesquisa objetivou avaliar a influência do uso de mica, do biofertilizante

bovino e da cobertura do solo com fibra de coco, sem lavagem prévia, em atributos de crescimento e produtividade do rabanete. O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – campus Picuí, no delineamento de blocos casualizados, correspondente a oito tratamentos, sendo dois tipos de substrato (100,0% de solo; 50,0% de solo + 50,0% de mica), sem e com aplicação de biofertilizante bovino, sem e com cobertura do solo com fibra de coco sem lavagem prévia. O uso de substrato com 50,0% de mica não beneficia os atributos biométricos de crescimento do rabanete. A aplicação de biofertilizante bovino favorece a produtividade do rabanete, mais expressivamente sem a utilização de cobertura do solo com fibra de coco. A cobertura de solo com fibra de coco, sem lavagem prévia, exerce efeitos negativos no rabanete, com redução do desempenho de atributos como diâmetro equatorial das raízes tuberosas, taxa de crescimento absoluto em altura, massa fresca das raízes tuberosas (em solos com mica), massas secas foliar e total. Na produção de rabanetes, não se recomenda utilizar 50,0% de mica no substrato e nem a cobertura do solo com fibra de coco, entretanto, aplicações semanais de biofertilizante bovino são benéficas para melhoria de atributos de crescimento e produtivos desta hortaliça.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia. Rejeito

mineral. *Raphanus sativus*.

ABSTRACT: Radish is an important vegetable for crop diversification on small farms, where it has the advantages of cultivating between two other longer-cycle crops, as it is relatively rustic and has a short cycle, providing a quick financial return. The rejection of mica causes environmental problems in Seridó Paraibano, being the object of research for use in agricultural production systems. The research aimed to evaluate the influence of the use of mica, bovine biofertilizer and the soil cover with coconut fiber, without previous washing, on radish growth and yield attributes. The experiment was carried out at the Paraíba Federal Institute of Education, Science and Technology - campus Picuí, in a randomized block design, corresponding to eight treatments, two substrate types (100.0% soil, 50.0% soil + 50.0% of mica), with and without application of bovine biofertilizer, with and without mulch with coconut fiber, without previous washing. The use of 50.0% mica substrate does not benefit the biometric growth attributes of radish. The application of bovine biofertilizer favors the radish productivity, more expressively without the use of coconut fiber soil cover. Unwashed coconut fiber mulch has negative effects on radish, with reduced performance of attributes such as equatorial diameter of tuberous roots, absolute height growth rate, fresh mass of tuberous roots (in mica soils), pasta leaf dry and total. In the production of radishes, it is not recommended to use 50.0% of mica in the substrate and not to mulch with coconut fiber, however, weekly applications of bovine biofertilizer are beneficial for improving growth and yield attributes of this vegetable.

KEYWORDS: Agroecology. Mineral tailings. *Raphanus sativus* L.

1 | INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) é uma importante hortaliça para diversificação dos cultivos em pequenas propriedades rurais, onde apresenta vantagens de ser cultivada entre duas outras culturas de ciclo mais longo, pois além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo curto, proporcionando rápido retorno financeiro (CARDOSO; HIRAKI, 2001).

A região do Seridó paraibano tem, na mineração, um dos pilares da economia local, sendo fator agregador de desenvolvimento socioeconômico regional e estadual. Como atividade eminentemente degradadora, é inevitável a deposição de rejeitos da sua atividade a céu aberto, em beiras de estradas, principalmente, o que resulta em transtornos ambientais significativos.

Um desses rejeitos é a mica, que vem sendo estudada em várias frentes pelos cursos de nível médio e superior do IFPB – campus Picuí, principalmente como componente de substratos para produção de mudas. Uma outra vertente é a possibilidade de ser incorporada ao solo para ser avaliada na produção de hortaliças em hortas comunitárias, educativas, ou mesmo em quintais agroecológicos.

Mesmo sendo considerado de ciclo curto, o rabanete precisa de aporte de nutrientes prontamente assimiláveis que desempenham importante papel no seu crescimento, desenvolvimento e produção. E isso se revela um problema, pois, não obstante a luta dos que militam em prol da agroecologia no semiárido, sejam instituições, docentes, pesquisadores e tecnólogos, não é incomum se deparar, aqui no Seridó e Curimataú paraibano, com agricultores que aplicam adubos solúveis mesmo em sistemas produtivos de hortaliças de ciclos curto e médio.

Não é demais reafirmar que, entre as dimensões que consolidam a sustentabilidade sob a ótica da Agroecologia, estão a ecológica e a técnico-agronômica (CAPORAL; COSTABEBER, 2004), sendo necessária, pois, na produção de base agroecológica, a aplicação de práticas experimentais, mesmo as resultantes de pesquisas na academia, que objetivem, segundo Gliessman (2000), minimizar os impactos no meio ambiente, na sociedade e que possam aproveitar, ao máximo, os insumos internos, diminuindo, obviamente, o uso de insumos externos nos estabelecimentos rurais. E o uso de biofertilizante bovino e o aproveitamento de resíduos orgânicos como protetores em cobertura do solo traduzem essa preocupação. E isso há de ser estimulado.

Outra característica fundamental, e que justifica a utilização do biofertilizante bovino na produção de hortaliças como o rabanete, é o fato da matéria-prima essencial, o esterco bovino, ser facilmente obtido, de fácil preparo e aplicação pelo agricultor. Além do mais, o que é extremamente importante para a agricultura familiar de base agroecológica, é que o seu uso bovino na produção de hortaliças, assim como o é o da urina de vaca, permite a integração das atividades da pecuária e da olericultura, podendo proporcionar diminuição do custo de produção das culturas, e aumentar a sustentabilidade econômica da propriedade.

Por outro lado, a decisão de se experimentar o uso da cobertura com fibra de coco vem em razão de, não somente aproveitar essa matéria-prima abundante e que vem trazendo transtornos ambientais, pela sua deposição a céu aberto, mas, também, pelos benefícios que ela pode trazer, tais como a redução da degradação do solo pela erosão, pela diminuição das variações térmicas e hídricas na superfície do solo. Como protetora da camada superficial do solo, essa cobertura evitará o contato direto dos raios solares, o que proporcionará uma menor temperatura no solo e uma diminuição da irrigação, pois o solo deverá se manter com umidade por mais tempo. E isso é uma prática muito importante no semiárido, que convive com déficits hídricos.

Diante da exposição acima, essa pesquisa objetivou avaliar a influência do uso de mica, do biofertilizante bovino e da cobertura do solo com fibra de coco, sem lavagem prévia, em atributos de crescimento e produtividade do rabanete.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida, a céu aberto, na área da Horta Educativa do Curso de Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal da Paraíba, campus Picuí, sob as coordenadas de 6° 30' 33" de latitude Sul e 36° 21' 40" de longitude Oeste, a 474 m de altitude.

O solo utilizado na composição do substrato, classificado como Neossolo Litólico (SANTOS *et al.*, 2018), foi coletado na área Agroecológica do IFPB – campus Picuí, sendo retirado da camada da superfície até 20,0 cm de profundidade.

O delineamento adotado foi em blocos casualizados, no fatorial 2 x 2 x 2, com seis repetições, sendo dois tipos de substrato (100% de solo; 50,0% de solo + 50,0% de mica), sem e com aplicação de biofertilizante bovino, sem e com cobertura do solo com fibra de coco. Cada parcela correspondeu a um recipiente plástico, com drenos, com capacidade para 3,6 dm³, onde foram semeadas quatro sementes do material biológico testado (rabanete, cultivar Apolo), com desbaste realizado cinco dias após a emergência, deixando apenas uma planta por recipiente.

A mica utilizada na composição do substrato foi fornecida pela empresa Bentonit União Nordeste S/A, com unidade de processamento localizada no município de Pedra Lavrada, PB, no Seridó paraibano, sendo peneirada em peneiras de 2,0 mm de malha, onde foram utilizadas as frações menores que 2,0 mm.

O esterco fresco utilizado na produção do biofertilizante bovino foi coletado no Setor de Compostagem pertencente à Prefeitura Municipal de Picuí e IFPB, campus Picuí. O biofertilizante bovino foi produzido por fermentação aeróbica, com mistura do esterco fresco bovino e água não clorada, na proporção de 1:1 (25 litros de cada componente), em um recipiente com capacidade para 60 dm³, por um período de 30 dias. Após esse período, o biofertilizante líquido foi mais uma vez dissolvido em água na proporção de 1:1 (SANTOS; AKIBA, 1996), sendo aplicado sobre o substrato contido nos recipientes plásticos, numa alíquota de 0,2 dm³ planta⁻¹ no dia do plantio e a cada intervalo de sete dias (BEZERRA JUNIOR *et al.*, 2018).

A cobertura utilizada foi colocada com uma camada de 4,0 cm de fibra de coco (*Cocos nucifera* L.), sem passar pelo procedimento de lavagem, mas, somente a secagem e o desfibramento, com vistas a preencher toda a superfície do recipiente, ao redor das plantas de rabanete.

Os substratos, a mica e o biofertilizante bovino foram analisados quanto aos atributos químicos no Laboratório de Solos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, com resultados analíticos constantes na Tabela 1.

Atributos químicos	100% solo	Mica	50% solo + 50% mica
pH	8,1	9,0	8,3
P (mg dm ⁻³)	422,97	134,28	406,77
K (mg dm ⁻³)	436,53	51,12	368,74
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,50	0,11	0,39
H + Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,00	0,00	0,00
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,00	0,00	0,00
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	9,82	0,39	6,27
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	3,26	0,67	2,80
SB (cmol _c dm ⁻³)	14,70	1,30	10,49
CTC (cmol _c dm ⁻³)	14,70	1,30	10,49
MO (g kg ⁻¹)	119,88	2,07	59,49
Biofertilizante bovino			
pH	8,8		
C.E. (dS m ⁻¹)	5,4		
N (g kg ⁻¹)	20,1		
P (mg L ⁻¹)	6,18		
P (g kg ⁻¹)	11,1		
SO ₄ ²⁻ (mmol _c L ⁻¹)	0,70		
Ca ²⁺ (mmol _c L ⁻¹)	11,25		
Mg ²⁺ (mmol _c L ⁻¹)	29,75		
Na ⁺ (mmol _c L ⁻¹)	34,62		
K ⁺ (mmol _c L ⁻¹)	8,81		
HCO ₃ ⁻ (mmol _c L ⁻¹)	15,00		
Cl ⁻ (mmol _c L ⁻¹)	30,00		

Tabela 1. Atributos químicos dos substratos, mica e biofertilizante bovino.

Fonte: Dados da pesquisa.

As aplicações de água foram realizadas com frequência diária, utilizando-se água com condutividade elétrica de 0,1 dS m⁻¹.

A colheita das plantas foi realizada no ponto de colheita comercial, aos 46 dias após ao plantio, conforme Bezerra Junior et al. (2018).

Foram analisados área foliar total (AFT), taxa de crescimento absoluto em altura (TCAA), largura (diâmetro equatorial) e comprimento (diâmetro longitudinal) da raiz tuberosa (rabanete p.d.), comprimento da raiz principal, massa fresca do rabanete, massa seca foliar, massa seca total, alocação das biomassas foliar (ABF), caulinar (ABC) e das túberas (ABR) e produtividade.

A área foliar total foi estimada pelo método dos discos (15 discos foliares por planta), utilizando-se cartuchos de diâmetro interno de 1,0 cm. Após a coleta, os discos foliares foram postos em estufa, a 65 °C, por 72 horas, estimando-se, a seguir, a área foliar total conforme Freire et al. (2016):

$$AFT = [(MSTF \times ATD) \times MSD^{-1}]$$

onde: AFT = área foliar (cm² planta⁻¹); MSTF = massa seca total das folhas (g planta⁻¹); ATD = área total dos discos (cm²); MSD = massa seca dos discos (g).

No dia da estabilização da emergência e ao final do experimento, procederam-se as avaliações da altura das plantas (cm) — com auxílio de régua graduada, do

coleto até à inserção da folha central —, para determinação da TCAA (BENINCASA, 2003).

A largura e o comprimento dos rabanetes foram medidos com um paquímetro digital Digimess® (cm), conforme Bezerra Junior et al. (2018).

O comprimento da raiz principal foi avaliado com o auxílio de uma régua graduada.

A massa fresca da raiz tuberosa (g) foi determinada por meio de pesagem da massa das raízes tuberosas, após a colheita.

Para obtenção das massas secas, as partes das plantas foram levadas à estufa, a 65 °C, até massa constante, sendo expressas em gramas, com valores determinados para as estimativas de alocações de solutos orgânicos (biomassas secas), conforme dispõe Benincasa (2003).

A produtividade ($t\ ha^{-1}$) foi calculada através da multiplicação da massa fresca média das raízes tuberosas pela população de plantas presentes em área equivalente a 8.000 m² (área útil utilizada num hectare), no espaçamento de 0,20 m x 0,08 m (BEZERRA JUNIOR *et al.*, 2018).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias por meio do teste F, processados através do software estatístico SISVAR 5.6® (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Área Foliar

Conforme expressas na Tabela 2, as áreas foliares do rabanete foram influenciadas, isoladamente, pela aplicação de biofertilizante bovino ao substrato, apresentando valores médios de 40,3 cm² planta⁻¹ (com aplicação de biofertilizante) e 29,8 cm² planta⁻¹ (sem aplicação de biofertilizante). A expansão foliar do rabanete fertilizado com biofertilizante foi beneficiada com os teores de nutrientes, como o nitrogênio, presentes neste insumo.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	ÁREA FOLIAR (cm ² planta ⁻¹)
Sem	29,8 b
Com	40,3 a
CV (%)	35,1

Tabela 2. Área foliar do rabanete sem e com adubação do biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

3.2 taxa de crescimento absoluto em altura

Conforme a Tabela 3, os rabanetes produzidos com uso de mica no substrato e da cobertura com fibra de coco apresentaram menores valores médios de taxa de crescimento absoluto em altura (TCAA), isto é, 0,08 cm dia⁻¹, quando comparados aos sem o uso desse rejeito mineral. Por outro lado, a aplicação do biofertilizante bovino elevou os valores desta variável de 0,08 a 0,12 cm dia⁻¹.

TCAA (cm dia ⁻¹)	
Substrato	
Sem mica	0,11 a
Com mica	0,08 b
Biofertilizante bovino	
Sem	0,08 b
Com	0,12 a
Cobertura do solo	
Sem	0,11 a
Com	0,08 b
CV (%)	41,3

Tabela 3. Taxas de crescimento absoluto em altura (TCAA) de plantas de rabanete em função do substrato, uso de biofertilizante bovino e cobertura do solo.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

3.3 Diâmetro equatorial ou largura do túberculo

A Tabela 4 apresenta os resultados para diâmetro equatorial do rabanete (DE). Este foi afetado, significativamente, de forma isolada, pela aplicação do biofertilizante bovino e pelo uso da cobertura do solo.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	DIÂMETRO EQUATORIAL (mm)
Sem	27,6 b
Com	31,7 a
CV (%)	17,9

Tabela 4. Diâmetro equatorial do rabanete em função da aplicação de biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Nos rabanetes produzidos com aplicações de biofertilizante bovino, os diâmetros equatoriais apresentaram superioridade biométrica de 14,5%, comparando-se com os obtidos sem o uso do insumo orgânico, com valores respectivos de 31,7 mm e 27,6 mm (Tabela 1), provavelmente em razão do fornecimento, às plantas, de nutrientes essenciais contidos no insumo orgânico (Tabela 4), conforme Pedó et al. (2014), bem como a melhoria de atributos físicos do solo, com possibilidade de maior crescimento radicial e vegetativo.

O uso da cobertura morta exerceu efeitos negativos no desempenho do rabanete em relação ao diâmetro equatorial, com valores médios de 27,8 mm, inferior em 11,5% às plantas sem a cobertura do solo com fibra de coco (Tabela 5). Santos *et al.* (2013) observaram que o uso de cobertura morta com fibra de coco proporcionou menores valores de diâmetro no rabanete. De acordo com Carrijo *et al.* (2002), a casca de coco pode apresentar níveis tóxicos de tanino, de cloreto de potássio e de sódio e, possivelmente em razão disso, houve efeitos antagônicos e, por isso, o uso da mesma, sem prévia lavagem, tenha contribuído para os resultados apresentados.

COBERTURA DO SOLO	DIÂMETRO EQUATORIAL (mm)
Sem	31,4 a
Com	27,8 b
CV (%)	17,9

Tabela 5. Diâmetro equatorial do rabanete em função do uso de cobertura do solo com fibra de coco.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

3.4 Diâmetro longitudinal ou comprimento do rabanete

o diâmetro longitudinal do rabanete (DL) produzido em substrato com mica apresentou valores médios de 34,2 mm, já em substrato somente à base do solo, o DL verificado foi de 40,0 mm (Tabela 6).

SUBSTRATO	DIÂMETRO LONGITUDINAL (mm)
Sem mica	40,0 a
Com mica	34,2 b
CV (%)	19,4

Tabela 6. Diâmetro longitudinal do rabanete em função do substrato.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Os rabanetes produzidos com aplicações de biofertilizante apresentaram valores médios para o diâmetro longitudinal (DL) de 40,4 mm. Nos tratamentos sem o uso de biofertilizante, os rabanetes apresentaram valores médios de DL de 33,8 mm.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	DIÂMETRO LONGITUDINAL (mm)
Sem	33,8 b
Com	40,4 a
CV (%)	19,4

Tabela 7. Diâmetro longitudinal do rabanete com aplicação do biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Vitti et al. (2007), ao avaliarem o efeito da aplicação de composto de origem bovina, observaram que a fonte orgânica utilizada proporcionou resultados positivos no diâmetro dos rabanetes, semelhante ao verificado nesta pesquisa.

3.5 Comprimento da raiz

Não se observou efeitos significativos dos tratamentos no comprimento radicial do rabanete, onde as plantas apresentaram valores médios de 8,9 cm.

3.6 Massa fresca da raiz tuberosa

Em relação à massa fresca da raiz tuberosa, conforme a Tabela 8, esta foi favorecida pela aplicação de biofertilizante bovino, com superioridade média de 7,0 g planta⁻¹, o que consolida os efeitos nutricionais, físicos e biológicos deste insumo no sistema produtivo desta hortaliça.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	Massa fresca (g)
Sem	15,0 b
Com	22,0 a
CV (%)	38,1

Tabela 8. Massa fresca do rabanete produzida com biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

De acordo com a Tabela 9, nos rabanetes cultivados sem o uso de mica na composição do substrato, o uso da cobertura com fibra de coco reduziu de 23,3 a 14,1 g planta⁻¹ a massa fresca do tubérculo, ao passo que não se observou diferença significativa, nessas mesmas condições, com o uso de 50% de mica no substrato.

Nos tratamentos sem cobertura do solo, a massa fresca do rabanete produzido no substrato com mica apresentou valores médios inferiores em 26,6% em comparação ao sem mica, com valores respectivos de 17,1 e 23,3 g., o que atesta que, nesse percentual, a mica não favorece a massa do rabanete.

SUBSTRATO	MASSA FRESCA (g)	
	COBERTURA DO SOLO	
	Sem	Com
Sem mica	23,3 aA	14,1 aB
Com mica	17,1 bA	19,5 aA
CV (%)	38,1	

Tabela 9. Massa fresca do rabanete em função do substrato e da cobertura do solo.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste. CV = coeficiente de variação.

3.7 Massa Seca Foliar

Conforme disposto na Tabela 10, com a utilização do biofertilizante bovino, a massa seca foliar das plantas de rabanete foi de 0,73 g planta⁻¹, no entanto, sem aplicação desse insumo orgânico, os valores médios observados, desta variável, foram de 0,58 g planta⁻¹, com redução de 0,15 g planta⁻¹.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	MASSA SECA FOLIAR (g planta ⁻¹)
Sem	0,58 b
Com	0,73 a
CV (%)	27,9

Tabela 10. Massa seca foliar do rabanete utilizando biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

De forma isolada, a cobertura do substrato com fibra de coco reduziu de 0,71 a 0,58 g planta⁻¹ a massa seca foliar do rabanete, confirmando o antagonismo nos atributos da planta com a sua utilização, conforme descrito na Tabela 11.

COBERTURA DO SOLO	MASSA SECA FOLIAR (g planta ⁻¹)
Sem	0,71 a
Com	0,58 b
CV (%)	27,9

Tabela 11. Massa seca foliar em função do uso de cobertura com fibra de coco.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

A massa seca foliar das plantas, quando se utilizou a cobertura do solo com fibra de coco, no substrato sem a mica, apresentou valores médios inferiores em 0,61 g planta⁻¹ do que sem o uso da técnica protetiva, com valores respectivos de 0,95 e 1,56 g planta⁻¹ (Tabela 12), diferentemente do observado com substrato com mica em que a cobertura do solo não exerce efeito significativo na variável.

Nos rabanetes sem a cobertura do solo, a massa seca foliar do rabanete produzido no substrato com mica apresentou valores médios inferiores em 0,46 g planta⁻¹, ao passo que, com o uso da cobertura, não se observou influência com relação à composição do substrato.

SUBSTRATO	MASSA SECA FOLIAR (g planta ⁻¹)	
	COBERTURA DO SOLO	
	Sem	Com
Sem mica	1,56 aA	0,95 aB
Com mica	1,10 bA	1,23 aA
CV (%)	27,9	

Tabela 12. Massa seca foliar em função do substrato e cobertura do solo.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste. CV = coeficiente de variação.

3.8 Massa seca total

A aplicação de biofertilizante bovino proporcionou resultados superiores na massa seca total em comparação ao sem o uso da técnica, apresentando os respectivos valores 2,11 e 1,60 g planta⁻¹ (Tabela 13), o que confirma os benefícios do uso deste insumo.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	MASSA SECA TOTAL (g planta ⁻¹)
Sem	1,60 b
Com	2,11 a
CV (%)	28,5

Tabela 13. Massa seca total do rabanete produzido com biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Em relação ao uso de cobertura do solo, o rabanete apresentou melhores resultados para a massa seca total sem o uso de cobertura, com valores médios de 2,03 g planta⁻¹, ao passo que o uso de cobertura, esta variável apresentou valores de 1,68 g planta⁻¹ (Tabela 14). Bezerra Junior *et al.* (2018), analisando a influência de cobertura morta e urina de vaca em rabanete, observaram que o uso conjunto de cobertura morta com palha de arroz e urina de vaca proporcionou redução neste atributo da planta.

COBERTURA DO SOLO	MASSA SECA TOTAL (g planta ⁻¹)
Sem	2,03 a
Com	1,68 b
CV (%)	28,5

Tabela 14. Massa seca total do rabanete em função do uso de cobertura do solo.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Foram observados efeitos da interação composição do substrato e cobertura do solo na massa seca total do rabanete (Tabela 15). No substrato sem a mica, o uso da cobertura do solo com fibra de coco apresentou redução de 0,80 g planta⁻¹ na massa seca total do rabanete, com valores respectivos de 2,32 g planta⁻¹ (sem) e 1,52 g planta⁻¹ (com cobertura), diferente do observado com substrato com mica em que a cobertura do solo não exerceu efeito significativo na variável. Da mesma forma, a composição do substrato com 50,0% de mica reduziu de 2,32 g planta⁻¹ para 1,75 g planta⁻¹ com o uso da cobertura do solo com fibra de coco, entretanto, não se observaram efeitos significativos na massa seca total entre as composições do substrato, com uso da cobertura.

SUBSTRATO	MASSA SECA TOTAL (g planta ⁻¹)	
	COBERTURA DO SOLO	
	Sem	Com
Sem mica	2,32 aA	1,52 aB
Com mica	1,75 bA	1,84 aA
CV (%)	28,5	

Tabela 15. Massa seca total do rabanete em função do substrato e cobertura do solo.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste. CV = coeficiente de variação.

3.9 Produtividade

A produtividade calculada do rabanete foi afetada significativamente, e de forma isolada, pela aplicação do biofertilizante bovino (Tabela 16) e pela interação biofertilizante bovino e cobertura com fibra de coco (Tabela 17).

Na avaliação da produtividade do rabanete (Tabela 16), à semelhança dos atributos de área foliar (Tabela 2), taxa de crescimento absoluto da raiz (Tabela 3), diâmetro equatorial (Tabela 4), diâmetro longitudinal (Tabela 7), massa fresca da raiz (Tabela 8), massa seca foliar (Tabela 10) e massa seca total (Tabela 13), a aplicação semanal do biofertilizante bovino exerceu efeitos positivos, apresentando valores médios de 11,0 t ha⁻¹, superior em 3,5 t ha⁻¹ ao verificado sem a adubação orgânica.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	PRODUTIVIDADE (t ha ⁻¹)
Sem	7,5 b
Com	11,0 a
CV (%)	38,1

Tabela 16. Produtividade do rabanete adubado com biofertilizante bovino.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste F. CV = coeficiente de variação.

Conforme se observa na Tabela 17, independentemente do uso da cobertura do solo, as produtividades de rabanete com aplicações de biofertilizante bovino foram superiores aos obtidos sem o uso do mesmo, de forma mais expressiva sem o uso da cobertura do solo, com valores médios de 12,1 t ha⁻¹ (com) e 8,1 t ha⁻¹ (sem). Percebe-se, também, que, nas mesmas condições de aplicação de biofertilizante, a produtividade de rabanete com o uso da cobertura do solo não diferiu das condições de produção sem a utilização da técnica protetiva do solo.

BIOFERTILIZANTE BOVINO	PRODUTIVIDADE (t ha ⁻¹)	
	COBERTURA DO SOLO	
	Sem	Com
Sem	8,1 bA	6,9 bA
Com	12,1 aA	9,9 aA
CV (%)	38,1	

Tabela 17. Produtividade do rabanete em função do uso de biofertilizante bovino e cobertura do solo.

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste. CV = coeficiente de variação.

De uma forma geral, a composição do substrato com 50,0% de mica não beneficiou alguns atributos analisados do rabanete (diâmetro longitudinal, taxa de crescimento absoluto em altura e massa fresca da raiz tuberosa). Possivelmente, alicerçado nas considerações de Reinert e Reichert (2006), isto decorra de uma composição elevada deste mineral no substrato, reduzindo a porosidade total, a microporosidade e a capacidade de retenção e de disponibilidade de água às plantas, com predominância de macroporos, tal como se observa em solos arenosos.

Os efeitos positivos do biofertilizante bovino, em variáveis como diâmetros equatorial e longitudinal da raiz, área foliar, taxa de crescimento absoluto em altura, massa fresca do rabanete, massa seca foliar, massa seca total e produtividade estimada do rabanete, evidenciam melhoria nas propriedades físicas (estrutura e porosidade), químicas e biológicas do solo, contribuindo para um suprimento de macro e micronutrientes, o que permitiu, conforme dispõem as observações de Medeiros et al. (2007), com alface, Alves et al. (2009), com pimentão, e Silva et al. (2012), com inhame, melhores desempenhos de crescimento e produtivos da cultura avaliada.

No que se refere aos efeitos da cobertura morta com fibra de coco no rabanete, esta reduziu, significativamente, a performance da planta em variáveis como diâmetro equatorial, taxa de crescimento absoluto em altura, massa seca foliar, massa seca total e, na interação com o biofertilizante bovino, na produtividade estimada (sem e com o insumo). Possivelmente, com base nas avaliações de Borella, Martinazzo e Aumonde (2011) e Bezerra Junior et al. (2018), tenha ocorrido produção de metabólitos secundários (aleloquímicos) oriundos do tipo de cobertura utilizado e que, através de interações bioquímicas, tenham afetado negativamente as variáveis analisadas nas condições do experimento.

4 | CONCLUSÕES

O uso de substrato com 50,0% de mica não beneficia os atributos biométricos

de crescimento do rabanete.

A aplicação de biofertilizante bovino favorece a produtividade do rabanete, mais expressivamente sem a utilização de cobertura do solo com fibra de coco.

A cobertura de solo com fibra de coco, sem lavagem prévia, exerce efeitos negativos no rabanete, com redução do desempenho de atributos como diâmetro equatorial das raízes tuberosas, taxa de crescimento absoluto em altura, massa fresca das raízes tuberosas (em solos com mica), massas secas foliar e total.

Na produção de rabanetes, não se recomenda utilizar 50,0% de mica no substrato e nem a cobertura do solo com fibra de coco, entretanto, aplicações semanais de biofertilizante bovino são benéficas para melhoria de atributos de crescimento e produtivos desta hortaliça.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. S. et al. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizantes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.31, p.661-665, 2009

BADAR, R et al. Amelioration of salt affected soils for cowpea growth by application of organic amendments. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 3, n. 6, p.87-90, 2015.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMATER/CNPMA, 1998.

BEZERRA JUNIOR, F. et al. Avaliação fenoproductiva e teores clorofilianos de rabanete sob fertilização com urina de vaca e cobertura morta. **Revista Principia**, n. 42, p. 31-40, 2018.

BORELLA, J.; MARTINAZZO, E. G.; AUMONDE, T. Z. Atividade alelopática de extratos de folhas de *Schinus molle* L. sobre a germinação e o crescimento inicial do rabanete. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 3, p. 398-404, 2011.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004.

CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, v. 19, p. 328-331, 2001.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v.20, n.4, p.533-535, 2002.

CARVALHO, J. E. et al. Cobertura morta do solo no cultivo de alface Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 5, p. 935-939, 2005.

CAVALCANTE, L. F. et al. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 251-261, 2010.

DANTAS, G. F. et al. Mudanças de pinheira em substrato com diferentes volumes tratado com esterco bovino e biofertilizante. **Agrarian**, v. 6, n. 20, p. 178-190, 2013.

- FERNANDES, F. R. C.; LUZ, A. B.; Z. C. CASTILHOS. **Agrominerais para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. 380p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, 2011
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 421 p. 2008.
- FREIRE, J. L. O. et al. Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alface crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano. **Agropecuária Científica do Semiárido**, v. 12, n. 3, p. 258-267, 2016.
- GLIESSMAN, S. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000.
- LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. **Armazenamento de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2001. 242p.
- MEDEIROS, D. C. et al. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v.25, p.433-436, 2007
- MINAMI, K.; TESSARIOLI NETTO, J. **Rabanete**: cultura rápida, para temperaturas amenas e solos areno-argiloso. Piracicaba: ESALQ, 1997. 27 p. (Produtor Rural, 4).
- MIRANDA, F. R.; MONTENEGRO, A. A. T.; LIMA, R. N.; ROSSETTI, A. G.; FREITAS, J. A. D. Efeito da cobertura morta com a fibra da casca de coco sobre a temperatura do solo. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.2, p.335–339, 2004.
- MISHRA, D. J. et al. Role of bio-fertilizer in organic agriculture: a review. **Research Journal of Recent Sciences**, v. 2, n. 2, p.39-41, 2013.
- MULLER, A. G. **Comportamento térmico do solo e do ar em alface (*Lactuca sativa* L.) para diferentes tipos de cobertura do solo**. 1991. 77f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.
- PEDÓ, T. et al. Análise de crescimento de plantas de rabanete submetidas a doses de adubação nitrogenada. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2014.
- REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. **Propriedades físicas do solo**. UFSM: Santa Maria, 2006. 18p.
- RESENDE F. V. et al. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 100-105, 2005.
- RODRIGUES, R. D. FREIRE, A. L. de O. NETO, J. H. N. Uso de rejeitos de mineração e materiais orgânicos na composição de substrato para produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Engenharia Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 16-27, 2014.
- ROSA, M. F. et al. **Utilização da casca de coco como substrato agrícola**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24 p. (Documentos, 52).
- SANTOS, A. C. V.; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido**: uso correto na agricultura alternativa. Seropédica: UFRRJ. 1996.
- SANTOS, C. S. et al. Efeito de diferentes fontes de cobertura morta no cultivo de rabanete *Raphanus sativus* L. Resumos do. **Anais...** VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA Porto Alegre.

2013.

SANTOS. E. A. V.; HOLANDA. H. T. S.; PEREIRA. F. C.; BATISTA. D. C. B. **Biometria da palma forrageira orelha-de-elefante (*Opuntia stricta*) cultivada com rejeito de mica e outros compostos orgânicos**. Apresentação: Comunicação Oral.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª ed. Brasília. EMBRAPA, 2018.

SILVA, J. A. et al. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.16, n.3, p.253–257, 2012.

SOUZA, A. P. et al. Umidade do solo e vegetação em diferentes coberturas mortas submetida as a lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 127-139, 2011.

VITTI, M. R. et al. Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p. 1158-1161, 2007.

CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTOS DA COMUNICAÇÃO POPULAR DA ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO (ASA) NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 28/02/2020

Diêgo Alves de Souza

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG
Araçuaí - MG
<http://lattes.cnpq.br/3133495793035434>

Kaïque Mesquita Cardoso

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG
Araçuaí – MG
<http://lattes.cnpq.br/8821453153306207>

Paloma Silva Oliveira

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/1120914277907767>

Daíse Cardoso de Souza Bernardino

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/9752159280799056>

Leonardo Souza Caires

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Vitória da Conquista – IFBA
Vitória da Conquista – BA
<http://lattes.cnpq.br/0228784335711797>

RESUMO: A interação entre as esferas

da comunicação e da educação foram desenvolvendo um campo ainda em construção chamado Educomunicação, que vem permitindo a aproximação da educação ambiental à uma perspectiva de comunicação popular educadora e democrática. Esse processo tem gerado experiências que envolvem a produção de atividades sociais buscando o favorecimento da reflexão e percepção sobre a realidade e identidade dos indivíduos envolvidos. Nesse sentido, foram analisados três produtos da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) com o objetivo de caracterizar e diagnosticar sua viabilidade no processo de educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educomunicação. Formação. Democratização. Cultura.

CHARACTERIZATION OF PRODUCTS OF POPULAR COMMUNICATION OF ARTICULATION OF SEMI-BRAZILIAN (ASA) IN THE PROCESS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

ABSTRACT: The interaction between the spheres of communication and education was developing a field still under construction called Educommunication, which has allowed the approach of environmental education to a perspective of popular educative and democratic communication. This process has generated experiences that involve the production of social

activities seeking to favor reflection and perception about the reality and identity of the individuals involved. In this sense, three products of the Brazilian Semiarid Articulation (ASA) were analyzed in order to characterize and diagnose their viability in the process of environmental education.

KEYWORDS: Educommunication. Training. Democratization. Culture.

1 | INTRODUÇÃO

Entende-se por comunicação popular, os modos de expressão que as classes populares desenvolvem de acordo com a capacidade de atuar sobre o contexto social em que elas estão inseridas, conscientizando, mobilizando, educando politicamente, informando e manifestando sua cultura (PERUZZO, 2004). A comunicação popular tem suas raízes nos anos 1930, num contexto em que a América Latina, marginalizada, inicia um processo de transformação social. Tem seu auge nos anos 1970 e 1980 a partir das urgências operária, sindical e dos movimentos sociais (FESTA, 1984; REIMBERG, 2004).

A Educação Ambiental é um processo de transformação e disseminação do conhecimento pela sociedade envolvida por intermédio de uma nova postura em relação ao meio ambiente, com a criação de novos valores e mudança de comportamento, também chamada práxis.

Entretanto, não são todos que trabalham com educação ambiental que acreditam na sua dimensão crítica e transformadora. Ao analisarmos as diferentes formas de pensamento e ação em relação à educação ambiental, percebemos que existem diferenças conceituais significativas entre os que a enxergam como instrumento para mudança de comportamentos e atitudes relacionados ao meio ambiente, os que a consideram responsável pela transmissão de conhecimentos técnico-científicos sobre as questões ambientais e aqueles que a vêem como processo político capaz de interferir sobre a realidade e seus problemas sócio-ambientais, transformando-se num exercício prático de cidadania (TOZONI-REIS, 2006; NASCIMENTO, 2010).

A Educação Ambiental só foi estruturada como política pública com a institucionalização da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (BRASIL, 1999). Para ser efetivada, em 2004 foi relançado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), o qual evidenciou novas diretrizes, políticas e ações mais estruturadas. Com tema transversal e interdisciplinar, a política nacional teve suas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental aprovadas em 2012 (PRONEA, 2014).

Apesar da educação ambiental se fazer presente hoje na legislação ambiental e nas intenções das políticas públicas federal, estaduais e municipais, ela não é um

consenso, nem em termos práticos de viabilização, nem em termos conceituais. As concepções que permeiam os programas, projetos e ações, governamentais e não governamentais, são muitas vezes divergentes, originando, por sua vez, práticas também qualitativamente distintas (FRANCO, 2002; NASCIMENTO, 2010).

A comunicação popular numa relação direta com a Política Nacional de Educação Ambiental torna-se um importante passo no processo de *educomunicação socioambiental* proposto pelo ProNEA, pois fortalece ações e iniciativas coletivas de educação pela sustentabilidade (COSTA, 2008). Neste sentido, a investigação de produtos de comunicação popular pode apontar caminhos e desdobramentos no que se refere à produção de informações detalhadas, participativas, precisas e vivenciadas acerca da temática.

A preocupação efetiva do mundo com os problemas ambientais é recente. A primeira comoção internacional sobre o meio ambiente ocorreu em 1972 por meio da Conferência de Estocolmo, marco em que a educação ambiental se apoderou não apenas do meio político e social, mas também pedagógico (SILVEIRA; FERREIRA; FRAIBERG, 2019). A partir dessa reunião histórica que a educação foi vinculada com a obtenção de valores para o despertar de uma consciência ecológica, permitindo sucessivos encontros em que questões sobre a responsabilidade humana para com a resiliência da natureza fossem colocadas em pauta.

Neste sentido, a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) surgiu durante a terceira sessão da Conferência das Partes das Nações Unidas (COP 3), ocorrida em Recife, Pernambuco em 1999 (ANDRADE; QUEIROZ, 2009), tendo como objetivo um conjunto propostas baseadas no uso sustentável dos recursos naturais do semiárido e a quebra do monopólio de acesso à terra, à água e aos outros meios de produção (SILVA, 2007; ANDRADE; QUEIROZ, 2009).

Os processos de educação ambiental aliados à lógica democrática, participativa e dialógica da comunicação popular tornam-se uma importante estratégia de abordagem, reflexão e vivência de práticas educativas, capazes de incidir na mudança de hábitos em relação às questões ambientais e sociais, modificando e transformando de forma positiva a realidade. A comunicação popular está presente em todas as ações da ASA, que sistematiza em seus produtos, experiências das famílias rurais nesse processo de conviver com a região semiárida. Experiências que em sua maioria, revelam aspectos de cunho socioambiental.

Assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar três produtos de comunicação popular da ASA e diagnosticar sua viabilidade no processo de educação ambiental.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os produtos foram submetidos à análise de conteúdo por meio da decupagem

em parágrafos de dois produtos: *Cartilha história de quintais: a importância do arredor de casa na transformação do Semiárido* (2ª edição) e *Cordel convivência com o semiárido* (8ª edição). Foi realizada também a minutagem do programa de rádio *Riquezas da Caatinga: cuidados com o mosquito Aedes Aegypti*. O critério de escolha dos materiais analisados deu-se pelas publicações dos primeiros programas desenvolvidos pela ASA.

Utilizou-se o método proposto por Lasswell (2007) e Bardin (1979), adaptado por Moraes (1999) como procedimento analítico. A análise de conteúdo utilizada possui caráter quali-quantitativo (MINAYO, 2012) e se baseou na interpretação dos três produtos selecionados com o propósito de reconhecimento das ferramentas e linguagem própria no processo de educação ambiental (MARCONI; LAKATOS, 2008). As palavras-chaves encontradas nos produtos analisados foram quantificadas e submetidas a análise de frequência simples para extração em temas abordados na comunicação popular.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao visual, o primeiro produto, a *Cartilha história de quintais: a importância do arredor de casa na transformação do Semiárido*, com 44 páginas, possui um texto de apresentação literário, imagens ilustrativas que possibilitam a leitura a partir delas próprias, 14 depoimentos reais das mulheres participantes (alguns entram como fala das personagens), uma curiosidade sobre economia invisível, informações acerca da política pública sobre Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), informação sobre as tecnologias do P1+2 (Programa Uma Terra e Duas Águas da ASA) e por fim três questões acerca de práticas de quintais produtivos (Figura 1).



Figura 1. Produtos da comunicação popular analisados. (A) Cartilha História de quintais (2ª edição) e (B) Cordel Convivência com o Semiárido (8ª edição).

O Segundo produto, *Cordel Convivência com o Semi-árido*, possui 18 páginas e texto literário em forma de cordel, descrevendo a região semiárida, a ASA e suas tecnologias sociais e imagens no estilo de xilogravuras ilustrando o corpo do texto.

Para o terceiro produto, *Programa de Rádio Riquezas da Caatinga: Cuidados com o mosquito Aedes Aegypti*, apresenta somente áudio com tempo de 19 minutos e 32 segundos.

Quanto ao conteúdo, pôde-se fazer a extração de temas e a quantificação de palavras-chave, que além de aludirem às questões ambientais, apontam também fatores de cunho social presentes na atualidade.

Os três produtos analisados possuem relação entre seus conteúdos e os princípios e objetivos da PNEA. Estes produtos abarcam em si, a própria conceituação de educação ambiental no que tange aos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A partir deles, foi possível identificar respostas para as questões intrínsecas da comunicação, propostas por Lasswell (2007), conforme a Tabela 1, possibilitando uma melhor compreensão do contexto em que foram produzidos.

Questões	Respostas
Quem? (emissor)	Articulação Semiárido Brasileiro (ASA).
Diz o quê?	É preciso aprender a conviver com a seca por meio do acesso ao conhecimento e às infraestruturas necessárias a vida digna no Semiárido.
Qual canal?	Cartilha, Cordel e Programa radiofônico.
A quem?	Às famílias rurais beneficiárias dos Programas da ASA.
Com que efeito?	Sensibilização e mobilização para a construção de uma nova narrativa acerca da região semiárida brasileira. Promoção de políticas públicas de acesso à água, à terra e à produção agroecológica de alimentos.

Tabela 1. Identificação das respostas da comunicação segundo esquema baseado no Paradigma de Lasswell (2007)

Diante da relevância desses produtos quanto à conceituação de educação ambiental, percebeu-se de fato que os seus conteúdos, em textos e áudio, apresentam de forma clara e compreensiva informações relevantes para a conservação do meio ambiente. Nas publicações impressas, principalmente na cartilha, as ilustrações apresentam traços apropriados às diversas faixas etárias e ajudam na compreensão do conteúdo pelas pessoas não alfabetizadas. Além disso, as ilustrações, textos e áudios estimulam a reflexão acerca de práticas de conservação e cuidados com o meio ambiente. Assim, para além do conteúdo explícito nos produtos aqui analisados, os demais elementos da comunicação: emissor, receptor, formas de codificação e transmissão da mensagem, e o contexto onde estão inseridos foram considerados.

As palavras-chave podem ser observadas na Tabela 2 por meio da extração em temas dos programas da ASA, além de aludirem às questões ambientais, apontam também fatores de cunho social presentes na atualidade. Quintais, Água e Mulheres são as que mais aparecem e por trás delas, o conteúdo latente das relações de gênero, nas quais as mulheres, sejam do campo ou da cidade, além de enfrentarem os diversos tipos de violência de que ainda são vítimas, lutam pela divisão igualitária das tarefas domésticas. Por outro lado, são essas mesmas mulheres, guardiãs de tesouros (sementes) que com o seu trabalho cuidam da terra, do quintal e da casa, fazem a gestão da água evitando o seu desperdício. Como apontado na Cartilha, elas ainda são as responsáveis por buscar, muitas vezes em longas distâncias esse recurso.

Se por um lado, as mulheres são mais vulneráveis às mudanças climáticas,

por outro, também detém parte da solução, de acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas):

“As mulheres são atores importantes na garantia da capacidade de suas comunidades de lidar com a mudança do clima e adaptar-se a ela. Elas podem ser agentes efetivos de mudança e com frequência são as pessoas a quem se recorre em tempos de necessidade e podem desempenhar um papel em situações de crise.” (OLDRUP; BEENGAARD, 2009; LAMIM-GUEDES; INOCÊNCIO, 2013).

Produtos	Temas Abordados
Cartilha História de quintais - A importância do arredor de casa na transformação do Semiárido (2ª edição)	Cuidados com o meio ambiente, práticas de quintal produtivo e diversidade de cultivos; Destinação adequada dos Resíduos Sólidos; Soberania e segurança alimentar; Políticas de acesso e gestão da água; Relações igualitárias de gênero e grupo de mulheres; Educação contextualizada; Migração forçada; Conhecimentos tradicionais.
Cordel Convivência com o Semiárido (8ª edição)	Convivência com o Semiárido; Agroecologia; Educação contextualizada; Conservação do meio ambiente; Combate às desigualdades sociais; Tecnologias sociais da ASA; Valores sociais.
Programa de Rádio Riquezas da Caatinga: Cuidados com o mosquito <i>Aedes Aegypti</i>	Gestão da água; Doenças causadas pelo mosquito <i>Aedes Aegypti</i> ; Tratamento e destinação do lixo; Saneamento básico; Doenças transmitidas pela água contaminada; Cuidados com a água das cisternas; Projeto de Educação Exercito do Mosquito na mira.

Tabela 2. Temas abordados nos três produtos de comunicação popular da Articulação Semiárido Brasileiro analisados

Por trás das palavras-chave Água, Terra, Estiagem, Conhecimento e Semiárido/ sertão está a denúncia de um Semiárido definido como um:

“Espaço com grande concentração de terra, da água e dos meios de comunicação, que historicamente sempre estiveram nas mãos de uma pequena elite. Essa situação gera níveis altíssimos de exclusão social e de degradação ambiental e são fatores determinantes da crise socioambiental e econômica vivida na região” (OTRE, 2015).

Essas palavras-chaves mostram que para se falar de convivência com o Semiárido, é preciso considerar alguns fatores: o acesso à água de qualidade para consumo e produção, o acesso à terra, os cuidados com o solo, a importância, o respeito e a valorização da mulher, a agroecologia como meta da agricultura familiar e a afirmação do Semiárido como lugar de possibilidades e de investimentos. Quanto a isso o Cordel ratifica o que diz a Declaração do Semiárido que propõe um Semiárido onde os recursos seriam investidos de maneira constante e planejada, em educação, água, terra, produção, informação. De modo que expressões como *frente*

de emergência, carro-pipa e indústria da seca se tornem rapidamente obsoletas, sendo trocada por *convivência, autonomia e justiça* nos cotidianos de agricultores e agricultoras (PRONEA, 2014, OTRE, 2015). Assim, como *Semiárido/sertão*, a palavra-chave *água* está presente nos três produtos analisados. O acesso a esse bem natural apesar de ser um direito garantido por lei, ainda é visto como um desafio para muitas regiões do País.

De acordo com Freire (2005), no processo de dialogicidade todos são educadores e educandos na crítica do mundo real e nos caminhos para sua transformação. Deste modo, os produtos analisados permitem a construção de uma educação libertadora em que todos os atuantes no processo sejam sujeitos do seu próprio movimento, uma vez que as palavras-chaves são identificadas como temas geradores do contexto real nas atividades do dia a dia do público afetado. Segundo Freire (2005), o conteúdo do diálogo é o conteúdo programático. Não se pode dessa forma ser elaborado a partir das finalidades do educador. Deverá ser construído com base na objetividade do povo, refletida pela realidade sociocultural, respeitando a particular visão de mundo.

Nesse sentido, Carvalho e Souza (2015), sinalizam um novo modo de pensar, dizer e visualizar o semiárido. Não mais pela lógica do combate à seca, mas pela convivência com essa região e com este fator natural. Convivência baseada em processos educativos e comunicacionais que diminuam a ação antrópica negativa em relação aos recursos naturais. Discorrem, portanto, sobre uma comunicação educativa na geração de vias horizontais de interlocução.

4 | CONCLUSÃO

Os produtos da comunicação popular da Articulação Semiárido Brasileiro possuem uma narrativa política e socioambiental do programa de convivência com a seca. Os pontos abordados destacam o acesso a água garantido por lei para o consumo humano, produção de alimentos e como objeto de educação.

Os produtos de comunicação popular da ASA carregam em seu conteúdo um forte sentido sociopolítico por meio da construção de uma narrativa do Semiárido como lugar de possibilidades. Os produtos analisados podem ser caracterizados e utilizados como ferramentas de educação ambiental.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. L.; QUEIROZ, P. V. M. Articulação no semiárido brasileiro – ASA e o seu programa de formação e mobilização e para convivência com o semiárido: a influência da asa na construção de políticas públicas. In: KÜSTER, Â.; MARTI, J. F. (Orgs.). **Políticas públicas para o semiárido: experiências e conquistas no nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 1979.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**. Brasília: DF, 1999.

CARVALHO, L. O. R.; SOUZA, T. E. S. “Viver no semiárido é aprender a conviver”: Educação e comunicação em defesa das potencialidades do semiárido brasileiro. In: Congresso de Ciências da Comunicação na região nordeste, 17., 2015, Natal. **Anais...** Natal: UNP, 2015.

COSTA, F. A. M. **Educomunicação socioambiental: Comunicação popular e educação**. Brasília, MMA, 2008. 50 p.

FESTA, R. **Comunicação popular e alternativa: a realidade e as utopias**. 1984. Dissertação (Mestrado em Comunicação). IMS: São Bernardo do Campo, 1984.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 47ª edição. 213 p. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2005.

LAMIM-GUEDES, V.; INOCÊNCIO, A.F. Mulheres e sociedade: uma aproximação entre movimento feminista e a educação ambiental. **Anais...** Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (7º.), Rio Claro-SP, 2013. Disponível em <http://www.epea.tmp.br/epea2013_anais/pdfs/plenary/0170-2.pdf>. Acessado em: 19 de fev, 2020.

LASSWELL, H. The structure and function of communications in society. **İletişim Kuram Ve Araştırma Dergisi**, n.24. p. 215-228, ago./set. 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnica de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 621-626, 2012.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NASCIMENTO, M.F.F. Educação Ambiental: trajetória, fundamentos e práxis pedagógica. **Cadernos IAT**, Salvador, v. 3, n.1, p.104-107, 2010.

OTRE, M. A. C. **A pesquisa acadêmica sobre comunicação popular, alternativa e comunitária no Brasil: análise de dissertações e teses produzidas em Programa de Pós-Graduação em Comunicação 1972-2012**. Tese (doutorado em Comunicação Social). Universidade Metodista de São Paulo – Faculdade de Comunicação, São Bernardo do Campo, 2015. 263 p.

PERUZZO, C. M. K. **Comunicação nos movimentos populares: a participação na construção da cidadania**. 3ed. São Paulo: Vozes, 2004. 342 p.

PRONEA. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: MMA, 2014.

REIMBERG, C. A comunicação popular como ferramenta para construção da cidadania. **Revista Online de Comunicação, Linguagem e Mídias**. v. 3, n. 5, 2009.

SILVA, R. M. Entre o combate á seca e a convivência com o semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 38, n. 3, 2007.

SILVEIRA, F. J.; FERREIRA, A. B. O.; FRAIBERG, M. Integração das práticas escolares relacionadas a educação ambiental e a formação de professores: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 23599 – 23614, 2019.

CARACTERIZAÇÃO FINANCEIRA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE VARGINHA, RIBEIRÃO BRANCO-SP

Data de aceite: 17/04/2020

Letycia Cristina Barbosa Vieira

Engenheira Agrônoma pela Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – MA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3390-9432>

Millene Ribeiro Cavalcante

Engenheira Agrônoma pela Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – MA

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3360084857147606>

RESUMO: Este relato expõe a experiência vivenciada na Operação Vale do Ribeira, Ribeirão Branco-SP. Objetivou-se nessa operação auxiliar comunidades locais no seu desenvolvimento socioeconômico e cultural e proporcionar aos universitários conhecer a realidade brasileira, instigando melhorias às problemáticas observadas. Os aportes descritos referem-se à organização da produção agrícola sustentavelmente, para otimização do agroecossistema. Inicialmente, apresentaram-se aos agricultores o Calendário Sazonal e Fluxo de Caixa e, posteriormente, os mesmos caracterizaram sua produção e expuseram seus gastos. A análise obtida com essas ferramentas demonstraram baixa diversidade olerícola e a não segregação dos gastos. Assim, reflexões acerca de alguns princípios

agroecológicos sobre a importância do aumento da biodiversidade para diminuição de insumos externos e da associação dos agricultores, foram algumas das contribuições resultantes das ações desenvolvidas.

PALAVRAS-CHAVE: Educação financeira. Extensão rural. Calendário sazonal. Projeto Rodon.

FINANCIAL CHARACTERIZATION OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION OF VARGINHA, RIBEIRÃO BRANCO-SP

ABSTRACT: This report exposes the experience experienced in Operation Vale do Ribeira, Ribeirão Branco-SP. The purpose of this operation was to assist local communities in their socioeconomic and cultural development and to provide university students with a better understanding of the Brazilian reality, instigating improvements to the problems observed. The contributions described refer to the organization of agricultural production sustainably, to optimize the agroecosystem. Initially, the sazonal calendar and cash flow were presented to the farmers and, later, they characterized their production and exposed their expenditures. The analysis obtained with these tools demonstrated low olive cultivation diversity and non-segregation of expenses. Thus, reflections about some agroecological

principles on the importance of increasing biodiversity to reduce external inputs and the farmers association were some of the contributions resulting from the actions developed.

KEYWORDS: Financial education. Rural extension. Sanzonal calendar. Rodon Project.

1 | CONTEXTO

A presente experiência realizou-se durante a Operação Vale do Ribeira, no município de Ribeirão Branco-SP, e foi executada pela Universidade Estadual do Maranhão, no período de 05 a 20 de julho de 2008 com os agricultores e agricultoras da Comunidade de Varginha.

A Operação Vale do Ribeira compõe o grupo de ações propostas no Projeto Rodon, que surgiu em 1966 a partir da ideia em levar acadêmicos universitários para conhecer a realidade da população brasileira. Porém, só foi institucionalizado através do Decreto nº 62.927, de 28 de julho de 1968, com a denominação “Grupo de Trabalho Projeto Rodon”. Mesmo sendo extinto em 1989 com a Medida Provisória nº 28/1989, ainda havia grande interesse em reativá-lo, por isso que em 2004 um grupo de trabalho interministerial deu início a ações que tornassem esse objetivo possível, instigando a aprovação de documentos regulatória das atividades propostas no projeto. Desde então, o Projeto Rodon, sob a direção do Ministério da Defesa, tem trabalhado no desenvolvimento das áreas visitadas, proporcionando melhorias no bem-estar social e consolidando a importância da extensão universitária na formação acadêmica e na responsabilidade cidadã com a sociedade brasileira (PROJETO..., [20--]).

Em especial, a Operação Vale do Ribeira realizada em 2008 ocorreu em 11 municípios pertencentes à divisa entre Paraná e São Paulo, contando com 166 rondonistas pertencentes a 22 Instituições de Ensino Superior. As atividades desenvolvidas pelos rondonistas nas comunidades abrangem desde a capacitação nas áreas de educação, saúde e direitos sociais até instalação de conselhos comunitários. Dentre as atividades voltadas para agropecuária encontram-se: o desenvolvimento sustentável local, capacitação de produtores agrícolas e pecuaristas com incentivo a formação de cooperativismo, associativismo e empreendedorismo e disseminação de tecnologias sociais (PROJETO..., [20--]).

Em uma dessas iniciativas de capacitação que este relato de experiência se encontra, uma vez que se buscou através da organização financeira dos produtores agrícolas, a sistematização da sua produção para se obter um desenvolvimento financeiro e sustentável viável.

2 | DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Neste Contexto foi apresentado aos agricultores, enquanto ferramenta participativa, o calendário sazonal e o fluxo de Caixa, bem como, noções de comercialização, preço de venda, oferta e demanda de produtos agrícolas.

O calendário sazonal mostra a época da safra dos produtos para que a comunidade possa se organizar com relação ao tempo para a colheita. Associado a este calendário pode-se, por exemplo, criar um mapa com a localização das áreas de produção. Outra possibilidade é organizar um calendário para as principais atividades relacionadas aos sistemas produtivos, como plantio, manejo, colheita, vacinação dos animais, festas e trabalhos fora da propriedade. Organizando as atividades no tempo, percebe-se quando há mais demanda por trabalho e tempo, e que tipo de trabalho é demandado.

Para a apresentação dos conceitos e das ferramentas foi utilizado o Álbum seriado, estratégia da extensão rural, onde com a participação dos agricultores, durante a explanação, Figuras eram coladas pelos próprios, a fim de que a abordagem se tornasse coletiva e participativa. Após a explanação, foi distribuído aos produtores em grupos, Calendários e Fluxos de Caixas impressos, para que eles próprios pudessem preencher e tomar consciência das suas realidades, com os desafios e possibilidades. Aliado a esta proposta foi perguntado a eles a situação final dos seus Fluxos de Caixas, e as respectivas fundamentações e justificativas para os Resultados expressos. Após o preenchimento dos Calendários e Fluxos de Caixas, os mesmos eram apresentados, de forma que as experiências grupais fossem compartilhadas com todos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os agricultores mostravam-se bastante satisfeitos e à vontade para a apresentação de seus calendários sazonais e fluxos de caixas. Dentre os produtos agrícolas citados nos Calendários tem-se: no mês de Janeiro (Tomate, feijão, Abóbora, Pimentão), Fevereiro (Tomate, vagem e abóbora), Março (Repolho, Milho, Feijão), Abril (Cenoura, Repolho, Milho, Pepino), Maio (Mandioca, repolho,), Junho (Milho, Laranja, cenoura, repolho), Julho (Cenoura, alface, laranja, Ervilha), Agosto (Repolho, Beterraba,), Setembro (Mel, Cenoura), Outubro (Mel, vagem), Novembro (cebola, tomate, vagem) e Dezembro (tomate, feijão vagem), como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Calendário Sazonal

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O calendário sazonal mostra uma baixa diversidade de olerícolas, sinalizando que é necessário aumentar essa diversidade, afim de não ficar sujeitos a prejuízos e dependentes de um único produto. De acordo com Schmitz (2003) a diversificação da produção para o agricultor permite maior nível de renda e menor dependência do mercado local, tendo em vista que o mesmo conseguirá garantir a sua subsistência a partir da sua produção.

Nos Fluxos de Caixas, as Entradas são representadas pela venda da produção, já as Saídas são compra de Insumos (sementes, defensivos,) e Saídas Domésticas (vestiário, alimentação e lazer). Evidenciou-se que os agricultores não segregam seus gastos, ou seja, gastos com produção são confundidos e colocados junto a Gastos Domésticos (Figura 2).



Figura 2 – Fluxo de caixa
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os Fluxos de Caixas mostraram-se negativos devido a alta dos preços dos insumos, e o baixo preço da venda dos produtos agrícolas, bem como, a necessidade de novos mercados e de comercialização de novas culturas. É importante destacar que a iniciativa apresentada contribui para a agroecologia no sentido de fomentar pontos de encontro, pontos de discussão, de forma a melhor preparar os agricultores para o mercado, torna-os conscientes e empoderados de sua realidade, ou seja, a gestão democrática dos empreendimentos pelos próprios trabalhadores (a autogestão), e o fortalecimento da autonomia dos produtores na produção e reprodução de sua base de recursos (BOEF; THIJSSSEN, 2007; SCHMITT; TYGEL, 2009).

Os calendários sazonais contribuem são uma ferramenta alternativa, pois mostra aos produtores, a sua produção anual, dando visibilidade a mesma, e demonstrando sua relevância, pois sistemas produtivos diversificados e menos dependentes de insumos externos, são uma estratégia frente a vulnerabilidade dos riscos, oriundos dos surtos de pragas e doenças presente.

4 | CONCLUSÃO

A experiência vivenciada através da Operação Vale do Ribeira no Projeto Rodon oportunizou observar que as comunidades locais de Varginha possuem baixa sustentabilidade na sua produção. Ao analisar os resultados obtidos da aplicação das ferramentas participativas verificou-se que a produção era pouco diversificada,

dependente de insumos externos e não havia segregação dos gastos. Sendo assim, a detecção dessas problemáticas em conjunto com os agricultores contribuiu para que os mesmos avaliassem o seu sistema de produção e percebessem a necessidade de aumentar a biodiversidade na sua produção e de se associarem para garantir maior sustentabilidade das unidades produtivas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e aos agricultores e agricultoras de Ribeirão Branco-SP.

REFERÊNCIAS

BOEF, W. S. de; THIJSSSEN, M. H. **Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes**: um guia para profissionais que trabalham com abordagens participativas no manejo da agrobiodiversidade, no melhoramento de cultivos e no desenvolvimento do setor de sementes. Wageningen: Wageningen UR Centre for Development Innovation, 2007. Disponível em: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/412431>. Acesso em: 28 abr. 2017.

PROJETO Rondon: lição de vida e cidadania. Brasília: Ministério da Defesa, [20--]. Disponível em: <http://www.projektorondon.defesa.gov.br/portal/index>. Acesso em: 28 abr. 2017.

SCHMITT, Cláudia Job; TYGEL, Daniel. Agroecologia e Economia Solidária: trajetórias, confluências e desafios. *In*: PETERSEN, Paulo (Org.). **Agricultura familiar e camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p. 105-127.

SCHMITZ, Arno Paulo. Particularidades na Agricultura Familiar: uma Abordagem a Partir dos Systèmes Agraires. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro. **Anais** [...]. Niterói: Anpec, 2003. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/E66.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.

COMERCIALIZAÇÃO DOS FRUTOS DE JUÇARA (EUTERPE OLERACEA): UMA ALTERNATIVA DE RENDA E DE PRESERVAÇÃO DA SOCIOBIODIVERSIDADE EM MORROS/MA

Data de aceite: 17/04/2020

Laura Rosa Costa Oliveira

Graduada em Geografia - UEMA, Mestre em Agroecologia – UEMA, Doutorando em Recursos Naturais e Gestão Sustentável/UCO – Espanha, membro dos Grupos de Pesquisas: GEDMA/UFMA, Agroecologia/UEMA e Desenvolvimento Regional na Construção de Sociedade Sustentável na Amazônia /IFAM. Esses são dados parciais da tese de doutorado da autora.

Universidade Federal do Maranhão (UFMA), E-mail: rosaflormorena@yahoo.com.br.

Merval Ribeiro da Silva Filho

Graduado em Economia - CEUMA, Mestre em Agroecologia/UEMA, Doutorando em Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável/UCO, membro dos grupos de pesquisas: Agroecologia/UEMA e Desenvolvimento Regional na Construção de Sociedade Sustentável na Amazônia /IFAM.

email: mribeiro40@yahoo.com.br

RESUMO: No Rio Munin, agricultores que vivem da agricultura de subsistência coletam os frutos da juçara (*Euterpe oleracea*) para processar, vender e obter renda familiar. A juçara tem um papel importante para a manutenção da vegetação de galeria nas margens desse rio. O valor econômico da juçara propicia a produção de seu vinho, cuja bebida é apreciada em toda

a região do Munin. O objetivo deste trabalho foi investigar, nos anos 2015 e 2016, os aspectos econômicos e etnobotânicos da juçara para os moradores do povoado Una dos Morais, Fatima e Peixinho, no município de Morros/MA. A pesquisa foi realizada nestes três povoados aplicando cinco entrevistas semi-estruturadas com os proprietários de juçarais. A juçara tem colaborado para manutenção e preservação da vegetação da mata de galeria e, no período da safra, que vai de setembro a janeiro, gera renda suplementar para as famílias que comercializam o fruto.

PALAVRAS-CHAVE: conhecimento ecológico; juçara; sociobiodiversidade.

THE MARKETING OF FRUITS OF JUÇARA: AN ALTERNATIVE SOURCE OF INCOME AND PRESERVATION OF BIODIVERSITY OF GALLERY FOREST OF THE RIVER HILLS/MA

ABSTRACT: In River Munin, farmers living on subsistence agriculture collect the fruits of the juçara (*Euterpe Oleracea*) to process, sell and obtain family income. The juçara has an important role for the maintenance of gallery vegetation on the banks of this river. The economic value of the juçara provides the production of its wine, whose drink is appreciated throughout the Munin region. The objective of this work was to investigate, in the years 2015 and 2016, the

economic and ethnobotanical aspects of the city of. For the residents of the villages Morais, Fatima and Peixinho, in the municipality of Morros/MA. The research was carried out in these three villages applying five semi-structured interviews with the owners of juçarais. Juçara has collaborated to maintain and preserve the vegetation of the gallery forest and, during the harvest period, which runs from September to January, generates additional income for the families that sell the fruit.

KEYWORDS: Ecological knowledge; Juçara; biodiversity income generation.

1 | INTRODUÇÃO

A palavra Juçara (*Euterpe oleracea* Mart. Arecaceae) é um nome vernacular dado à espécie por pessoas que vivem no norte do Estado no Maranhão. A mesma espécie existente no Estado do Pará cujo nome vernacular é Açaí é também o nome usado na região oeste do Maranhão. O nome juçara é dado a *Euterpe edullis* da Mata Atlântica. Na literatura se encontra muitas outras denominações vernaculares para a espécie, sendo que estas variações dependem da localidade, assim como podem estar relacionadas às variedades da espécie. Neste trabalho usamos a denominação de Juçara ou *Euterpe oleracea*, nome que é mais utilizado na região norte do Estado do Maranhão, propriamente no município de Morros.

A Juçara é uma espécie frutífera característica de clima tropical, encontrada na região norte e no nordeste do país, na área denominada Amazônia legal situada no meridiano de 45°. Esta importante espécie tem frutos aromáticos e nutritivos com vasta aceitação no mercado. No ambiente natural toda sua extração é realizada de forma artesanal. Os maiores produtores nacionais são Pará, Amazonas, Maranhão, Amapá, Acre e Rondônia. O estado do Pará apresentou uma produção de mais de 126 mil toneladas ano em 2015 (IBGE, 2015).

Esta espécie é uma palmeira de usos múltiplos, no sistema extrativo os frutos são mais utilizados para a produção de vinho (teor não alcoólico) sendo consumido pelas famílias rurais na forma “*in natura*” já nos grandes centros, o consumo é na forma “*in natura*” assim como industrializada. O seu vinho tem sido comercializado até no exterior e, além do vinho ocorre à extração do palmito comum, que no Estado do Pará é destinado à exportação. O Estado do Maranhão é o terceiro maior produtor destes frutos do país. Assim como outras espécies, os juçarais têm contribuído para o equilíbrio dos ecossistemas locais mantendo os corpos hídricos, fato que os cidadãos do município de Morros comentam que onde tem Juçaral tem corpos d’aguas.

Em Morros, o extrativismo beneficia direta e indiretamente muitas famílias, gerando renda no período que vai de setembro a janeiro, além de contribuir para a manutenção e conservação da vegetação da mata de galeria. O extrativismo

pode ser considerado um componente essencial à economia local, pois promove o sustento de famílias, movimentando o mercado de Morros e não provoca impacto em áreas naturais.

2 | METODOLOGIA

Conforme o IBGE (2016), o município de Morros pertence à Mesorregião Norte Maranhense que é formada por mais sete municípios incluindo a Microrregião de Rosário que fica a 104 km de São Luís. As principais vias de acesso ocorrem através das Rodovias BR 135, MA 402 (Translitorânea) e também pelo mar e rio Munin. O município apresenta duas estações bem definidas, a primeira vai de dezembro a maio como sendo a estação chuvosa e a segunda vai de junho a novembro como a estação seca com chuvas esporádicas que a população local diz que são chuvas para frutas.

Para o desenvolvimento da pesquisa optou-se pela realização da seguinte metodologia, discriminada abaixo:

- Pesquisa bibliográfica referente aos trabalhos existentes sobre a temática. A definição da pesquisa pelo Povoado de Una dos Morais, Fatima e Peixinho, foram escolhidas em razão dessas áreas terem concentrações de frutos de juçara e apresentarem ecossistemas parecidos. Foi realizado o acompanhamento de cinco famílias (três em Fátima, uma em Una dos Morais e uma na localidade de Peixinho).
- Os entrevistados foram considerados informantes-chaves por terem conhecimento etnobotânico adquirido localmente. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, utilizando o protocolo de entrevistas com perguntas sobre a caracterização do informante como a idade e o seu envolvimento com a atividade de coleta dos frutos da Juçara e também a observação participante. O acompanhamento da coleta dos frutos ocorreu em 2015 e 2016, realizou-se também um levantamento etnobotânico com perguntas abertas sobre o período de floração e frutificação, assim como as variedades de espécies que estão no mesmo habitat e dos animais que se alimentam de seus frutos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Maranhão as maiores ocorrências de juçarais ocorrem na parte que corresponde à Amazônia legal. No município de Morros a quantidade de frutos está em torno de mais de 8 mil toneladas por ano conforme dados do IBGE (2015), que perfazem um total de cerca de 533,33 kg, que comercializados poderão produzir uma média de 66,66 mil litros de vinho grosso.

A quantidade de frutos coletados nas cinco propriedades no período que foi de

setembro a janeiro de cada ano, é considerada uma safra de verão por ser colhida no segundo semestre. Na **Tabela 1**, demonstra os valores pagos aos proprietários das áreas de juçarais.

Localidade	2015			2016		
	Latas	Valor Médio	Total R\$	Latas	Valor Médio	Total R\$
Una dos Morais	45	35,00	1.575,00	40	40,00	1.600,00
Peixinho	200	32,50	6.500,00	250	42,50	10.625,00
Fátima propriedade 1	322	40,00	12.880,00	432	40,00	17.280,00
Fátima propriedade 2	30	30,00	900,00	20	40,00	800,00
Fátima propriedade 3	25	30,00	750,00	40	40,00	1.600,00
TOTAL	622	33,50	20.837,00	782	40,50	31.671,00

Tabela 1 – Comercialização dos frutos da juçara pelos proprietários de juçarais.

No valor cobrado pela lata (com capacidade para 15 kg do fruto) de juçara já está incluído o valor pago ao tirador. Desde o ano de 2015 custa R\$ 10,00 (dez reais) por lata tirada no povoado de Fatima; em Una dos Morais e Peixinho o preço variou de R\$ 8 a 10,00 reais na safra de 2015, enquanto na safra de 2016 o preço ficou entre R\$ 10 e 12,00. Como cada lata comporta em média 15 kg do fruto, o Kg do fruto em 2015 saiu a R\$ 0,66 (sessenta e seis centavos), bem abaixo do valor informado pelos dados do Maranhão pela CONAB (2015/2016) que foi de R\$ 2,07 em 2015. Enquanto que os preços praticados em 2016 em Morros, ficaram entre R\$ 0,66 (sessenta e seis centavos reais e sessenta e seis Centavos) e R\$ 0,80 (oitenta centavos) o Kg do fruto, tendo ficado também abaixo dos valores informados pela CONAB (2016), cujos preços mínimos praticados em 2016 fora de R\$ 1,18 (um real e dezoito centavos). O volume de latas comercializadas em 2015 nas localidades pesquisadas estima-se que tenha produzido uma média de 4.976 (quatro mil, novecentos e setenta e seis) litros do vinho grosso; em 2016 produziu 6.256 (seis mil, duzentos e cinquenta e seis) litros podendo ter produzido bem mais que essa média porque o vinho é comercializado em várias espessuras, sendo que cada lata produz em média 8 (oito) litros do vinho de espessura grossa (parecido com uma papa).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As comunidades realizam um manejo rudimentar desgastando somente as palmeiras que estejam quebradas ou com o tronco muito torto que possa derrubar outras touceiras. O manejo dos frutos da palmeira juçara para obtenção da polpa alimentar e de sementes pode ser considerado como uma importante estratégia de conservação dessa espécie e das florestas nativas, além do potencial socioeconômico, da segurança alimentar e geração de renda das comunidades

tradicionais do município de Morros. O estímulo para o manejo dos frutos que são colocados as margens do rio para que possa florescer novas estipes (plantas de palmeira) da espécie, pode contribuir consideravelmente para a manutenção de um recurso não madeirável que contribui para a manutenção das matas ciliares, da regeneração natural, bem como em sistemas de consórcio ou agroflorestais.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Proposta de preços mínimos safra 2015-2016:** produtos da biodiversidade. Brasília: Conab, 2015. 2 v. 159 p.

_____. **Conjuntura do açaí.** Brasília: Conab, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/.../16_05_09_11_55_19_conjuntura_de__acai_abr_-16-1.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2017

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 1990-2015**, [21--?]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

_____. **Cidades 2016**, [2016?]. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 de mar. 2017.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DA CULTURA DO MILHO EM SOLOS TRATADOS COM ADUBAÇÕES BIOLÓGICA E MINERAL

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 06/03/2020

Larissa Dione Alves Cardoso

ILES/ULBRA INSTITUTO LUTERANO DE
ENSINO SUPERIOR
ITUMBIARA - GO

<http://lattes.cnpq.br/9990423611024000>

Daniela Freitas Rezende

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
UBERLÂNDIA - MG

<http://lattes.cnpq.br/0507481961908129>

RESUMO: Para determinar se o biofertilizante Microgeo® tem ou não eficiência agronomicamente adequada para o desenvolvimento da cultura do milho, e por sua vez avaliar o uso gradativo de doses no solo com planta na adição e sem fertilizantes químicos, o trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do milho sob influência de tratamentos já existentes do fertilizante biológico Microgeo®. O experimento foi realizado em casa de vegetação no período de Março a Junho de 2016, na área Experimental do Curso de Agronomia do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara- ILES/ULBRA. As unidades experimentais foram compostas de vasos plásticos com 5 kg de capacidade em delineamento de blocos ao acaso (DBC). O

solo utilizado para preencher os vasos é caracterizado por Latossolo Vermelho distrófico. Os tratamentos foram formados por solo que já estavam recebendo adubação biológica e os que já eram adubados quimicamente. São compostos os tratamentos por: T1- Solo tratado somente com o Microgeo® nas duas safras anteriores; T2- Solo tratado com o Microgeo® em uma safra anterior + adubações químicas; T3- Solo tratado com o Microgeo® nas duas safras anteriores + adubações químicas; T4- Solo tratado somente com adubações químicas; e T5- Solo sem tratamento biológico e químico (Testemunha). Antes da implantação do milho foram realizadas em cada parcela (vaso) 2 amostragens compostas de solo a partir de 2 amostras simples, na qual foram retiradas das áreas com seus tratamentos, em uma profundidade de 0 a 20 cm. A adubação de base foi definida em função dos resultados da análise química do solo. As características avaliadas foram altura de plantas, crescimento radicular, massa verde da parte aérea e radicular e massa seca radicular aos 30 dias após a semeadura. De acordo com os resultados demonstrados e comparando os, pode-se afirmar que o solo com tratamento inicial do Microgeo® mais as adubações químicas (T2) apresentou melhor altura de plantas e radicular, mas não constataram diferenças estatísticas com os demais tratamentos com

o uso do Microgeo®. O tratamento que era somente o Microgeo® (T1) e o que o solo estava há mais tempo recendo o tratamento com o Microgeo® mais as químicas (T3) foram iguais ao tratamento químico (T4). Dessa forma, os efeitos residuais do biofertilizante juntamente com as recomendações de adubações químicas viam solo, pronunciam diferentemente para cada novo cultivo respostas na planta, mas é notório que dependem das práticas de manejo do solo e os resíduos vegetais, as culturas a serem empregadas e a intensidade de exploração da área. Em massa verde da parte aérea e radicular o tratamento com manejo de adubações químicas (T4) superou os com o uso de biofertilizante, mas já para massa seca radicular houve incrementos significativos com o uso de biofertilizante. O uso somente do biofertilizante não pode ser substituído pelo químico/mineral, pois visou que ao longo de vários ciclos produtivos pode promover melhorias em todas as características do solo e conseqüentemente das plantas, no entanto, a adubação mineral ainda é essencial para nutrição da planta.

PALAVRAS-CHAVE: Biofertilizante, *Zeamays L.*, Microgeo®.

DEVELOPING MAIZE INITIAL IN SOIL TREATED WITH BIOLOGICAL AND MINERAL FERTILIZATIONS

ABSTRACT: To determine whether or not Microgeo® biofertilizers has agronomically suitable efficiency for the development of corn, and in turn evaluate the gradual use of doses in the soil with plant in addition and without chemical fertilizers, the study aimed to evaluate the development initial maize under the influence of existing treatments of organic fertilizer Microgeo®. The experiment was conducted in a greenhouse in the period March to June 2016, at the experimental field of Agronomy Course Lutheran Institute of Higher Education Itumbiara- ILES / ULBRA. The experimental units were composed of plastic pots with 5 kg capacity in design of randomized blocks (DBC). The soil used to fill the vessels is characterized by Haplortox. The treatments were formed by soil that were already receiving organic fertilizer and those who were already chemically fertilized. Are compounds treatments: T1- soil treated only with Microgeo® in the two previous harvests; T2 Solo treated with Microgeo® in a previous + chemical fertilizers crop; T3 Soil treated with Microgeo® in the previous two seasons + chemical fertilizers; T4 Solo treated only with chemical fertilizers; and T5- Solo without biological and chemical treatment (control). Before the implementation of corn were made in each plot (vessel) 2 composite samples of soil from two single samples, which were taken from areas with their treatments, at a depth 0-20 cm. The basic fertilization was defined according to the results of chemical analysis of soil. The characteristics evaluated were plant height, root growth, green mass of root and shoot and root dry weight at 30 days after sowing. According to the demonstrated and comparing the results, it can be said that the soil with initial treatment Microgeo® more chemical fertilizers (T2) showed better plant height and root, but found no statistical differences with other treatments using the Microgeo®. The treatment was only Microgeo® (T1) and the soil was no longer recendo treatment with chemical Microgeo® more (T3) are equal to chemical treatment (T4). Thus, the residual effects of bio-fertilizer with chemical fertilizer recommendations

saw soil, pronounced differently for each new crop responses in the plant, but it is clear that depend on soil management practices and crop residues, crops to be employed and the intensity of exploitation of the area. Green mass of shoots and roots treatment management of chemical fertilizer (T4) topped with the use of biofertilizers, but have to root dry weight were significant increases in the use of biofertilizers. The use only of biofertilizer can not be replaced by chemical / mineral therefore aimed that over several productive cycles can promote improvements in all soil characteristics and therefore plants, however, the mineral fertilizer is also essential to plant nutrition .

KEYWORDS: Biofertilizante, Zea mays L., Microgeo®.

1 | INTRODUÇÃO

O interesse em maximizar a produção tem estimulado os produtores a adotarem práticas intensas de manejo da cultura e do solo. No entanto, o uso de máquinas cada vez maiores vem promovendo efeitos negativos na qualidade estrutural desses solos (COLLARES et al., 2008). Desta forma, a compactação dos solos agrícolas tem aumentado e vem se tornando um fator limitante para o aumento da produtividade e a sustentabilidade do sistema plantio direto (SILVA, et al., 2009), especialmente em solos argilosos. A sustentabilidade do sistema produtivo está vinculada a preservação da qualidade física dos solos ao longo do tempo. A qualidade física é a capacidade do solo em proporcionar ao sistema radicular das plantas um ambiente favorável ao seu crescimento e desenvolvimento (SILVA et al., 2009).

O solo compactado ao longo dos anos faz com que plantas cultivadas (soja, milho e trigo) tenham dificuldade para obter melhor enraizamento, impedindo que nutrientes cheguem às folhas e a toda planta. Como resultado das compactações do solo, em várias regiões do Brasil, o produtor tem visto menor eficiência produtiva das culturas anuais e perenes, e não só isso, o equilíbrio da biodiversidade observado no solo nativo está se desfazendo de ano para ano, sendo este um dos principais fatores do solo estruturado.

O adubo biológico, por apresentar uma diversidade de microrganismos neutros e inóculos quando pulverizado nas plantas, desencadeia nas mesmas uma ‘resposta de defesa’, a um possível ‘ataque’, pela incapacidade de detectarem se esses organismos são nocivos. E assim o processo de RSI (Resistência Sistêmica Induzida) é ativado, com a produção de substâncias químicas de defesa pelas plantas que são chamadas de fitoalexinas (D’ANDRÉA et al., 2007).

De acordo com Kauê Ferreira (2010), coordenador técnico da Microgeo, a adubação biológica tem efeitos benéficos cumulativos, “a produtividade da cultura tende a chegar cada vez mais perto do seu potencial produtivo, à medida que o solo vai recebendo microrganismos benéficos, estes reconstróem o solo, tornando-o

mais vivo e reestruturado”.

Segundo Microgeo et. al (2014) o produto que recebe o nome comercial de Microgeo® é um meio de cultura (probiótico) que alimenta os micro-organismos do rumem bovino em Compostagem Líquida Contínua (CLC®), produzindo adubo biológico. Segundo Gama-Rodrigues e Gama-Rodrigues(2008), a biomassa microbiana pode ser enquadrada como o compartimento central do ciclo do C e representa considerável reservatório de nutrientes nos solos e atributo fundamental para o estudo de ciclagem de nutrientes, em diferentes ecossistemas. De acordo com Chaer e Tótola (2007), os indicadores microbiológicos podem ser de grande importância, na avaliação precoce de eventuais efeitos adversos do manejo sobre a qualidade do solo, o que permite a adoção antecipada de medidas corretivas ou de controle, além de permitir identificar o que ocorre com o sistema de manejo em curso, ou seja, se contribui para aumentar ou diminuir a sustentabilidade do sistema de produção.

Na literatura existem poucos estudos sobre os biofertilizantes, ou seja, adubação biológica. Mesmo assim, percebem-se resultados positivos do biofertilizante para uso na melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo; controle de pragas e doenças. Ademais, o processo apresenta baixo custo de produção e facilidade de confecção na propriedade (DIAS et. al, 2002; PESAGRO, 1998; ALFONSO e LEIVA, 2002; DAROLT, 2002). Embora as alterações nos atributos biológicos sejam relevantes na avaliação da qualidade do solo, a maioria dos estudos já tem sido sobre o efeito de sistemas de manejo em culturas anuais ou florestais nos latossolos do Cerrado

Para determinar se o biofertilizante Microgeo® tem ou não eficiência agronomicamente adequada para o desenvolvimento da cultura do milho, e por sua vez avaliar o efeito do residual biológico e mineral para a planta, o trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento inicial da cultura do milho sob influência dos efeitos de manejos já existentes do fertilizante biológico Microgeo®.

REFERÊNCIAS

BISSO, F.P.; BARROS, I. B. I.; SANTOS, R.S. dos. Biofertilizante foliar em diferentes concentrações e frequências de aplicação de calêndula. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: EMATER: RS-ASCAR, 2003. CD-ROM.

BISSO, F.P.; BARROS, I.B.I. de. Efeito de biofertilizante na produtividade de Calêndula. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, julho, 2002. Suplemento 2.

BOARETTO, A.E.; ROSOLEM, C.A.; **1º SIMPÓSIO DE ADUBAÇÃO FOLIAR**. Botucatu: UNESP, 1981.

BÜLL, L. T.; CANTARELLA, H. **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. 301p..

CAMARGO, P. N.; SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. Sao Paulo, 1975. 258 p. Editora Ave Maria LTDA.:

CARDOSO, E.; Cardoso, D.; Cristiano, M.; Silva, L.; Back, A. J.; Bernadim, A. M.; Paula, M. M. S. Use of Manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer in corn crops. **Research Journal of Agronomy**, v.3, p.1-8, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v18n7/v18n07a01.pdf>. Acessado em 22 de junho de 2016.

CARDOSO, A.N. Manejo e conservação do solo na cultura da soja. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. De M. de. (Eds.). *Cultura da soja nos cerrados*. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.71-104.

CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone et.al **ATRIBUTOS FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DE SOLO DE CERRADO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO E MANEJO**.

CONCEIÇÃO, P.C. **Agregação e proteção da matéria orgânica em dois solos do sul do Brasil**. Porto Alegre – RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 138f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

DEXTER, A.R. Soil physical quality - Part I. Theory, effects of soil texture, density, and organic matter, and effect on root growth. **Geoderma**, Amsterdam, v.120, n.1, p.201-214, 2004. Disponível em: www.unoeste.br/.../RESPOSTA%20DO%20MILHO%20SAFRINHA%20... Acessado em outubro de 2015.

D'ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURI, N.; SIQUEIRA, J.O. & CARNEIRO, M.A.C. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do Cerrado no sul do Estado de Goiás. **R. Bras. Ci. Solo**, 26:913-923, 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo – Brasília: EMBRAPA Produção de Informação**; Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 1999. XXVI, 412 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS / Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 204p.

FERNANDES, S.A.P. **Propriedades do solo na conversão de floresta em pastagem fertilizada e não fertilizada com fósforo na Amazônia (Rondônia)**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999. 131p. (Tese de Doutorado).

FERNANDES, Luís Arnaldo et.al **PREPARO DO SOLO E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE GRÃOS E MATÉRIA SECA E ACÚMULO DE NUTRIENTES PELO MILHO**.

FRANZLUEBBERS, A.J. et al. Flush of Carbon dioxide following rewetting of dried soil relates to active organic pools. *Soil Science Society of American Journal*, **Madison**, v. 64, p.613-623, 2000.

FRIES, M.R.; AITA, C. Aplicação de esterco bovino e efluente de biodigestor em um solo Podzólico Vermelho-Amarelo: efeito sobre a produção de matéria seca e absorção de nitrogênio pela cultura do sorgo. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 20, n.1-2, p.137-145, 1990.

GAMA-RODRIGUES, E.F. **Biomassa microbiana e ciclagem de nutrientes**. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. *Fundamentos da matéria orgânica: Ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre, Gênese, 1999. p.227-244.

KER, J.C.; PEREIRA, N.R.; CARVALHO JÚNIOR, W. de; FARIA, A. de C. **Cerrados: solos, aptidão e potencialidade agrícola**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NO CERRADO, 1., 1990, Goiânia. Anais. Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.1-31.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. Sao Paulo, 1967. Editora Agronômica Ceres Ltda. 606 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MEDEIROS, M.B.; ALVES, S.B.; BERZAGHI, L.M. **Efeito residual de biofertilizante líquido e *Beauveria bassiana* sobre o ácaro *Tetranychus urticae***. Arq. Inst. Biol., v. 67,(supl.), p. 106, 2000b.

MEDEIROS, M.B.; ALVES, S.B.; BERZAGHI, L.M.; GARCIA, M.O. Efeito de biofertilizante líquido na oviposição de *Brevipalpus phoenicis*. In: Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP, 8., Piracicaba, 2000. Resumos em **CD-ROM**. Piracicaba: USP, 2000a.

MEDEIROS, M.B.; ALVES, S.B.; SOUZA, A.P.; REIS, R. Efecto de fertiprotectores y entomopatógenos em los estados inmaduros de *Ecdytophaga aurantiana* (Lepidoptera: Tortricidae). In: Congreso Latinoamericano y del Caribe de Manejo Integrado de Plagas, 7., Ciudad de Panama, 2000. **Memória**. Ciudad de Panama: Ministério de Desarrollo. Agropecuario, 2000c p.25.

MESQUITA, Alessandro Carlos et.al UTILIZAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA PRODUÇÃO DE DUAS CULTIVARES DE MELÃO , **Revista SODEBRAS – Volume 9 N° 107**.

MICROBIOL. IND. COM. **Biofertilizante microgeogeo: processo cíclico de proteção vegetal**. Limeira, 2001. (Folder informativo).

MICROBIOL. MICROGEO, **Adubação biológica**. Limeira, 2010. (Folder Informativo). PENTEADO, S. R. Manual prático de agricultura orgânica. Fundamento e técnicas. 1ª (ed). Campinas - SP, 2009.

ROSOLEM, C. A. Adubação foliar. In: Simpósio sobre fertilizantes na Agricultura Brasileira, 1984, Brasília. **Anais**. Brasília: EMBRAPA, 1984. p. 419 – 449.

SALET, R.L. **Dinâmica de íons na solução de um solo submetido ao sistema plantio direto**. 1994. 111f. Dissertação (Mestrado em Solos) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SANTOS, A. C. V. dos. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: EMATER – Rio, 1992. 16 p. (Agropecuária fluminense, 8).

SILVA, V.V. **Efeito do pré-cultivo de adubos verdes na produção orgânica de brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) em sistema de plantio direto**. 2002. 86f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SILVA, V. R.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J.; BORTOLUZZI, E. C. Soil water dynamics related to the degree of compaction of two Brazilian Oxisols under no-tillage. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n. 5, p.1097-1104, 2009.

SILVA, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOUZA, Renato Ferreira et.al **CALAGEM E ADUBAÇÃO ORGÂNICA: INFLUÊNCIA NA ADSORÇÃO DE FÓSFORO EM SOLOS**. WU, S.C. et al. Effect of biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungus on maize growth: a greenhouse trial. *Geoderma*, Wageningen, v. 125, v.1-2, p.155-166, 2005. Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis 1254.

EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE PORANGABA (*Cordia ecalyculata* Vell.), PROVENIENTES DE FRUTOS EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Data de aceite: 17/04/2020

Cristina Batista de Lima

Prof. Associado; Universidade Estadual do Norte do Paraná-Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes - PR; crislima@uenp.edu.br

Carlos Alberto Michetti

Engenheiro Agrônomo; carlos.a.michetti@gmail.com

Guilherme Augusto Shinozaki

Mestrando em Agronomia; UENP/CLM; guilherme_shinozaki@hotmail.com

Júlio César Altizani Júnior

Graduando em Agronomia; UENP/CLM; jr.altizani@hotmail.com

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi avaliar a emergência de plântulas e acompanhar o desenvolvimento de mudas de *Cordia ecalyculata*, provenientes de frutos com e sem polpa, em diferentes estádios de maturação. O experimento foi instalado em dois canteiros no viveiro de mudas da UENP/CLM em Bandeirantes/PR. Foram utilizados 10 tratamentos distribuídos entre frutos com polpa (classificados em vermelhos, alaranjados, esverdeados), pirênios frescos e secos (retirados dos frutos despulpados) e pirênios

que estavam armazenados durante 1 ano. As plântulas emersas foram transplantadas para sacos de polietileno. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições de 50 frutos/pirênios para cada tratamento. Os dados originais foram submetidos à análise de variância e, as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%. A emergência de plântulas de *C. ecalyculata* ocorreu de maneira lenta e gradual e se estendeu por quatorze meses após a semeadura. O estágio de maturação dos frutos interferiu no percentual de emergência de plântulas, recomendando-se o uso dos frutos vermelhos e/ou alaranjados, recém colhidos e despulpados. O percentual de sobrevivência de plântulas transplantadas foi de 100%, sendo satisfatório o desenvolvimento das mudas, que apresentaram características ideais para plantio a campo, aos oito meses após o transplante.

PALAVRAS-CHAVE: extrativismo; remanescente florestal; conservação ambiental; sementes florestais.

SEEDLING EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF PORANGABA (*Cordia ecalyculata* Vell.) FROM FRUITS AT DIFFERENT RIPENING STAGES

ABSTRACT: The objective of present study to record the emergence of seedlings and the development of *Cordia ecalyculata* seedlings,

from fruits with and without pulp, in different ripening stages. The experiment installed in two beds in the seedling nursery of UENP/CLM in city Bandeirantes/PR. Ten treatments constituted using fruits with pulp (classified in red, orange, greenish), fresh and dried pyrenes (removed from pulped fruits) and pyrenes that stored for 1 year. Emerged seedlings transplanted in polyethylene bags. The design in randomized blocks with four replications of 50 fruits/pyrenes for each treatment. The original data subjected to analysis of variance and the means grouped by the 5% Scott-Knott test. The emergence of *C. ecalyculata* seedlings occurred slowly and gradually and extended for fourteen months after sowing. Fruit ripening stage for seedling production interfered with seedling emergence percentage, recommending the use of freshly harvested and pulped red and/or orange fruits. The survival rate of transplanted seedlings 100%, and the satisfactory development of seedlings, which presented ideal characteristics for field planting, at eight months after transplanting. **KEYWORDS:** extractives; forest remnant; environmental Conservation; forest seeds.

1 | INTRODUÇÃO

A espécie *Cordia ecalyculata* Vell. (Boraginaceae) é encontrada naturalmente na Argentina, Paraguai e Brasil, no estrato intermediário da floresta primária, em pequenas clareiras, próxima a caminhos e bordas nas florestas secundárias. A espécie é popularmente conhecida por porangaba, café-de-bugre, chá-de-bugre, claraíba, louro-mole, louro, louro-salgueiro (Backes & Irgang, 2009), cutieira e claraíba (Carvalho, 2008). São plantas perenifólias, heliófitas, com altura média de até vinte metros, casca castanha, áspera, com fissuras e placas. De seu caule pode-se extrair madeira considerada pesada, macia, compacta e pouco durável quando exposta as intempéries.

A literatura científica comprova a presença e os efeitos de metabólitos como a cafeína (Carvalho, 2008), o ácido gama-linolênico 'GLA' (Arrebola et al., 2004) e a alantoína (Bertolucci et al., 2005), encontrados nas folhas, novos ramos e sementes da porangaba, sobre o tratamento e prevenção de doenças cardiovasculares e diabetes (Laidlaw & Holub, 2003; Arrebola et al., 2004). A alantoína tem a capacidade de curar feridas (Saito, 1988), atividade citotóxica para células cancerígenas (Arisawa, 1994) e antiviral nos casos de herpes simples (Hayashi et al., 1990). A porangaba tem indicação de uso como auxiliar na perda de peso e ações como cicatrizante, depurativo, diurético, sudoríparo, antibiótico, antiinflamatório e antireumático (Corrêa, 1984; Saito, 1988; Barroso et al., 2002).

As árvores de porangaba são alvo de atividade extrativista em populações naturais, devido ao seu potencial comercial, visando suprir a demanda por matéria prima das indústrias farmacêutica e madeireira, provocando uma redução drástica das

populações naturais, o que coloca em risco a sobrevivência da espécie, bem como, as atividades econômicas que se desenvolvem a partir dela (Dias, 2005; Duarte, 2006). Suas sementes 'diásporos', apresentam baixo percentual de germinação (Suganuma et al., 2008), o que dificulta a produção comercial de mudas e aumenta sua retirada dos fragmentos florestais, de forma indiscriminada.

Pesquisas que consideram em conjunto as características morfológicas de frutos, sementes e dos estádios iniciais do desenvolvimento das plantas, servem como um elemento adicional para a identificação das plântulas e, a forma que utilizam para estabelecer novas populações. Informações confiáveis sobre o potencial germinativo de espécies florestais, ainda que tenham implicações diretas na produção de mudas das plantas nativas, são escassas. Os resultados de tais pesquisas podem incentivar pequenos produtores a produzirem mudas de tais plantas, quer seja para obter uma fonte alternativa de renda, ou até mesmo tempo, contribuir para a manutenção e restauração dos recursos genéticos vegetais (Paoli, 2010).

As inflorescências da porangaba são panículas, com pequenas flores brancas e campanuladas. A polinização é entomófila realizada principalmente por abelhas, sendo a dispersão feita por aves e animais silvestres (Mikich, 2002; Backes & Irgang, 2009; Carvalho, 2008). Os frutos são do tipo baga, vermelhos, globosos, suculentos com uma substância mucilaginosa, espessa e viscosa semelhante a uma cola, de sabor adocicado (Paoli, 2010). No Estado do Paraná, a floração de plantas de porangaba ocorre entre setembro e fevereiro e os frutos amadurecem de abril a agosto (Carvalho, 2008).

Os frutos da porangaba possuem diferenças biométricas significativas em relação à condição de luz natural em que foram coletados. Segundo Cossa et al. (2015) frutos coletados de plantas localizadas em ambiente ensolarado possuem maior diâmetro, comprimento e massa fresca, diminuindo tais dimensões conforme o aumento do sombreamento no local da coleta.

As sementes são brancas, pequenas, reticuladas, globosas, longitudinalmente ovalada ou sub-rotunda de ápice arredondado. Superfície lisa com minúsculas estrias longitudinais em forma de impressão digital, firmemente aderidas e protegidas pelo endocarpo pétreo esclerosado com aproximadamente 1,5 mm de espessura que constitui o caroço, denominado pirênio (Carvalho, 2008). O pirênio por sua vez é lenhoso, bilocular, com uma semente em cada lóculo (Barroso et al., 2002). Para extrair as sementes dos pirênios Amorim (1996) usou um morso devido a dureza deste tegumento. O embrião é invaginado com cotilédones foliáceos duplos (Barroso et al., 2002) e a germinação é fanerocotilar (Carvalho, 2008).

Para a obtenção de mudas, os frutos devem ser colhidos maduros/vermelhos diretamente da árvore, quando iniciarem queda espontânea (Paoli, 2010). A seguir os frutos devem ser mantidos imersos em água durante 48 até 72 horas, e depois

para separar a polpa dos pirênios, basta esfregá-los em peneira sob água corrente. Os pirênios devem ser colocados para secar na sombra em local seco e ventilado (Carvalho, 2008), podendo-se efetuar a semeadura logo a seguir ou armazená-los em local adequado. Caso os pirênios tenham sido armazenados, recomenda-se que antes da semeadura eles sejam imersos em água limpa, sob temperatura ambiente por 72 horas. Semear em canteiros sob local sombreado (Carvalho, 2008).

O processo de germinação de diásporos e a produção de mudas de *C. ecalyculata* podem viabilizar o estabelecimento de unidades de cultivo, reduzindo a pressão de extrativismo e seus impactos negativos. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a emergência de plântulas e acompanhar o desenvolvimento de mudas de porangaba, provenientes de frutos com e sem polpa, em diferentes estádios de maturação.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Campus Luiz Meneghel da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CLM), em Bandeirantes-PR (23°17'S, 50°09'W, altitude 419 m). A classificação do solo predominante no município é latossolo vermelho eutroférico típico (EMBRAPA, 2006).

Foram utilizados frutos de porangaba coletados em vários estádios de maturação (Figura 1), de árvores presentes no remanescente florestal na microbacia da Água do Caixão, localizada no município de Bandeirantes/PR. A identificação botânica das árvores matrizes foi efetuada pelos técnicos do Museu Botânico de Curitiba (PR), a partir de material vegetal fértil herborizado. As exsicatas foram incorporadas ao Herbário do Jardim Botânico da UENP/CLM, sob o número de registro 218.



Figura 1. Estádios de maturação dos frutos em uma árvore de porangaba, no remanescente florestal da microbacia da Água do Caixão, Bandeirantes/PR.

Os frutos foram agrupados conforme sua coloração em esverdeados (Figura 2A), alaranjados (Figura 2B) e vermelhos (Figura 2C). Os tratamentos foram frutos inteiros, frutos despulpados, pirênios obtidos após a retirada da polpa (Figura 2D) e pirênios que estavam armazenados a 1 ano em embalagens de papel kraft, sob temperatura ambiente. Foram utilizadas amostras com quatro repetições de 50 frutos/pirênios para cada tratamento.

A polpa foi retirada imediatamente após a coleta, mantendo-se os frutos imersos em água por 48 horas e, na sequência friccionando-os em peneira sob água corrente. Os pirênios obtidos após a retirada da polpa foram colocados para secar, dentro de bandejas plásticas, sob estufa plástica modelo arco durante 15 dias.



Figura 2. Diásporos de *Cordia ecalyculata* coletados no remanescente florestal da microbacia da Água do Caixão, Bandeirantes/PR: frutos esverdeados (A), alaranjados (B), vermelhos (C) e pirênios (D).

Os tratamentos foram: 1-frutos vermelhos; 2-pirênios frescos de frutos vermelhos despulpados; 3-pirênios secos após a despulpa de frutos vermelhos; 4-frutos alaranjados; 5-pirênios frescos de frutos alaranjados despulpados; 6-pirênios secos após a despulpa de frutos alaranjados; 7- frutos verdes; 8-pirênios frescos de frutos verdes despulpados; 9-pirênios secos após a despulpa de frutos verdes e 10-pirênios desidratados com um ano de armazenamento.

Os tratamentos foram distribuídos sobre sulcos espaçados em 5 cm entre si (Figura 3A), ocupando 9 m² de sementeira em cada canteiro, num total de dois canteiros (blocos) dentro do viveiro de mudas telado coberto com sombrite 70%.

O canteiro foi preenchido com uma mistura de areia comercialmente denominada como 'areia média', vermicomposto 'Bela Vista®' e solo de barranco (71% de argila, 3% de areia e 26% de silte), na proporção: solo (4), areia (2), vermicomposto (2). As características químicas e físicas do substrato utilizado estão disponíveis na Tabela 1.

Após a semeadura, cada tratamento recebeu uma camada de substrato, outra de serragem de madeira (Figura 3B) e, uma estopa previamente umedecida, para a manutenção da umidade (Figura 3C).

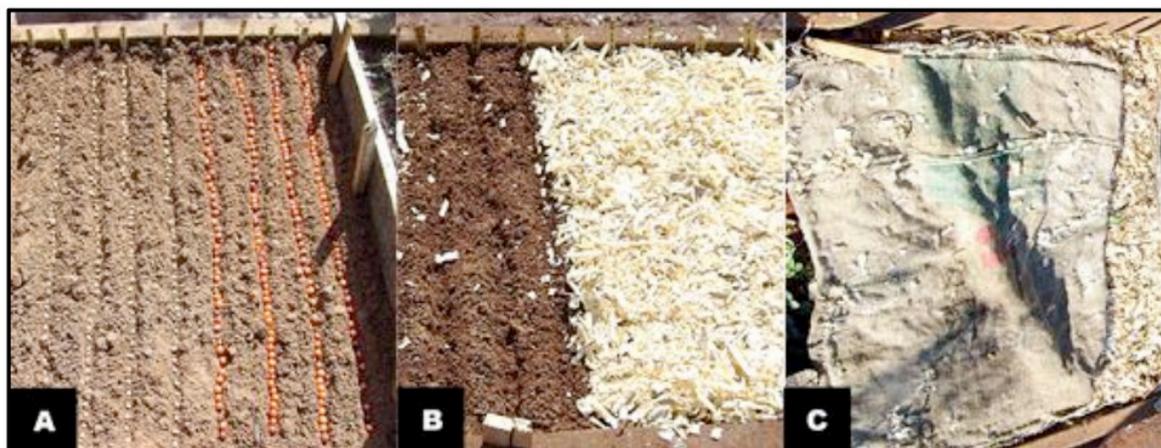


Figura 3. Instalação do experimento: semeadura (A), camada de substrato e serragem de madeira (B), cobertura com estopa previamente umedecida (C).

As plântulas emersas foram transplantadas para sacos de polietileno, sendo transferidas para recipientes de maior capacidade conforme o desenvolvimento das mudas, em duas ocasiões: na expansão do primeiro par de folhas cotiledonares e, no desenvolvimento das primeiras folhas definitivas.

O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições de 50 frutos/pirênios para cada tratamento. Os dados originais foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%, utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2014).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As primeiras plântulas de porangaba surgiram em março de 2016 (sessenta dias após a semeadura) e as últimas, 1 ano após as primeiras terem sido observadas, porém, a maior concentração de plântulas emersas foi observada entre duzentos e quarenta a duzentos e setenta dias após a semeadura, ou seja, nos meses de setembro e outubro de 2016 (Tabela 2).

Segundo Paoli (2010), que descreveu utilizando o teste de germinação as características morfológicas dos diásporos e plântulas de porangaba, a emissão da radícula ocorre, em aproximadamente 25 dias, ressaltando que, quanto menor o

período de condução do teste menor o percentual total de plântulas obtidas. Na literatura científica encontram-se relatos de que a germinação de diásporos dessa planta ocorre entre 20 a 49 dias após a semeadura (Amorim, 1996; Carvalho, 2008; e Backes & Irgang, 2009).

A retirada do mesocarpo através da despolpa não alterou significativamente o percentual de emergência de plântulas verificado para os frutos vermelhos e verdes, porém, a secagem dos pirênios após a despolpa acarretou menores índices de emergência independente da coloração dos frutos (Tabela 2). Este resultado sugere a possibilidade de existir na polpa mucilagínosa, mecanismos inibidores e ao mesmo tempo protetores da germinação. Frutos alaranjados despulpados apresentaram médias de emergência de plântulas semelhantes às dos vermelhos (Tabela 2).

Não houve emergência de plântulas a partir dos pirênios que estavam armazenados por 12 meses (Tabela 2), não sendo possível afirmar se as condições do ambiente de armazenamento e/ou secagem dos pirênios tiveram relação com este resultado, uma vez que o referido material foi obtido por doação. Entretanto, no tocante à viabilidade destas sementes sob armazenamento, os relatos científicos não são consensuais, para Martins et al. (2004), os pirênios podem ser armazenados durante três meses, todavia, Carvalho (2008), amplia este prazo para até 24 meses após a colheita, desde que sejam secos adequadamente e mantidos em sacos de polietileno, dentro de câmara seca. Diante do exposto, recomenda-se que o armazenamento de diásporos dessa espécie, por longos períodos, seja realizado com cautela.

A taxa de plântulas emersas variou conforme o tratamento, entretanto, o máximo valor verificado foi de 67% quando se utilizou frutos vermelhos despulpados, seguido por 58,6% com os frutos vermelhos com polpa e 62% com os frutos alaranjados sem a polpa. Este resultado corrobora com o de Amorim (1996) quando descreve que a taxa de germinação de sementes de porangaba é irregular e baixa (até 53%), entretanto no estudo de Sukanuma et al. (2008) este percentual foi de no máximo 25,5%.

Todas as plântulas transplantadas sobreviveram (incluindo as menores) e, apresentaram desenvolvimento satisfatório, produzindo mudas com características ideais para plantio a campo, demonstrando boa capacidade de sobrevivência e habilidade para crescimento (Figura 4). As mudas permaneceram no viveiro por oito meses, seguindo a recomendação de Carvalho (2008) e foram plantadas no mesmo fragmento florestal, onde estão localizadas as árvores matrizes.



Figura 4. Plântulas emersas no canteiro (A); mudas no viveiro (B); evolução das mudas de *Cordia ecalyculata* desde o estágio de plântula, até o momento do plantio no campo (C).

O presente estudo evidencia que a emergência das plântulas de porangaba ocorre de maneira lenta e gradual estendendo-se por um longo período. Esta característica pode estar relacionada com a dureza do tegumento externo dos pirênios, que necessita de maior tempo para a superação natural e oportuna, de uma provável dormência mecânica. Cossa et al. (2015), relataram a dificuldade de escarificar pirênios de porangaba por métodos convencionais químicos e/ou mecânicos.

4 | CONCLUSÃO

A emergência de plântulas de *Cordia ecalyculata* ocorreu de maneira lenta e gradual e se estendeu por quatorze meses após a semeadura.

O estágio de maturação dos frutos para fins de produção de mudas interferiu no percentual de emergência de plântulas, recomendando-se o uso dos frutos vermelhos e/ou alaranjados recém colhidos e despolidos.

O percentual de sobrevivência de plântulas transplantadas foi de 100%, sendo satisfatório o desenvolvimento das mudas, que apresentaram características ideais para plantio a campo, aos oito meses após o transplante.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro no projeto intitulado “Potencial de produção de sementes e mudas das espécies florestais nativas, do remanescente florestal da Água do Caixão, Bandeirantes/PR”. À CAPES, pela concessão da bolsa ao autor mestrando e, à Fundação Araucária, pela concessão da bolsa PIBIC ao autor graduando.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, I.L. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG.** 1996. 127p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Departamento de Silvicultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ARISAWA, M.; ARISAWA, M.; FUJITA, A.; HAYASHI, T.; HAYASHI, K.; OCHIAI, H.; MORITA, N. Cell growth inhibition of KB cells by plant extracts. **Natural Medicines**, v. 48, p. 338-347, 1994.
- ARREBOLA, M.R.B.; PETERLIN, M.F.; BASTOS, D.H.M.; RODRIGUES, R.F.O.; CARVALHO, P.O. Estudo dos componentes lipídicos das sementes de três espécies do gênero *Cordia* L. (Boraginaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.14, n.1, p. 57-65, 2004.
- BACKES, P.; IRGANG, B. *Árvores do sul: guia de identificação e interesse ecológico.* Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2009. 332p.
- BARROSO, I.C.E.; OLIVEIRA, F.; BRANCO, L.H.Z.; KATO, E.T.M.; DIAS, T.G. O gênero *Cordia* L.: botânica, química e farmacologia. **Revista Lecta**, v.20, n.1, p.15-34, 2002.
- BERTOLUCCI, S.K.V.; PINTO, J.E.B.P.; CARDOSO, M.G.; GAVILANES, M.L.; CHAGAS, J.H. Abordagem fitoquímica preliminar em plântulas micropropagadas de *Tournefortia cf paniculata* Cham. **Plant Cell Culture Micropropagation**, v.1, n.2, p. 59-65, 2005.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras.** v.3. Brasília: Embrapa, 2008. 593p.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF. v 1-5. 1984, 687p.
- COSSA, C.A.; LIMA, C.B.; SORACE, M.A.F; JANANI, J.K.; NEGRELLE, R.R.B. Light condition on the biometry and germination of dispersal units of *Cordia ecalyculata*. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v.8, n.2, p.17-24, 2015.
- DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil.** 2005. 184p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- DUARTE, M.C.T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Revista Multiciência**, n.7, 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro. 306p. 2006.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n.2, p. 109-112, 2014.
- HAYASHI, K.; HAYASHI, T.; MORITA, N.; NIWAYAMA, S. Antiviral activity of an extract of *Cordia salicifolia* on herpes simplex virus type 1. **Planta Medica**, v. 56, p. 439-443. 1990.
- LAIDLAW, M.; HOLUB, B.J. Effects of supplementation with fish oil-derived n-3 fatty acids and γ acid on circulating plasma lipids and fatty acid profiles in women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 1, p.37-42, 2003.
- MARTINS, S.S.; SILVA, I.C.; DE BORTOLO, L.; NEPOMUCENO, A.N. **Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná.** Maringá: Clichetec, 2004. 185p.

MIKICH, S.B.A Dieta frutívora de Penélope superciliares (Cracidade) em remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil e sua relação com *Euterpe edulis* (Arecaceae). **Ararajuba**, v. 10, n. 2, p. 207–217, dez. 2002.

PAOLI, A.A.S. Caracterização morfológica do diásporo e plântulas de *Cordia ecalyculata* Vell. e de *Cordia abyssinica* R. BR. (Boraginaceae). **Naturalia**, Rio Claro, v.33, p.20-33, 2010.

SAITO, M.L. Determinação quantitativa de alantoina em *Cordia ecalyculata* Vell. **Anais de farmácia e química de São Paulo**, supl., v.55, n.8, 1988.

SUGANUMA, M.S.; BARBOSA, C.E.A.; CAVALHEIRO, A.L.; TOREZAN, J.M.D. Enriquecimento artificial da diversidade de espécies em reflorestamentos: análise preliminar de dois métodos, transferência de serapilheira e semeadura direta. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.30, n.2, p.151-158, 2008.

Características químicas											
pH	CE	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	
CaCl ₂	mS cm ⁻¹	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	--cmol _c dm ⁻³ --	%						
5,8	1,19	6,7	51,3	0,35	6,1	2,2	2,73	8,65	11,38	76,0	
Características físicas											
DU	DS	UA	PT	EA	AFD	AT	AR	AD	CRA (10)	CRA (50)	CRA (100)
-----kg m ⁻³ -----											-----%
1230,65	1088,91	11,52	62,91	9,52	19,06	8,39	25,94	27,45	53,39	34,33	25,94

Tabela 1. Características químicas e físicas do substrato utilizado no preparo do canteiro para semeadura de sementes de *Cordia ecalyculata*.

CE = condutividade elétrica; MO= Matéria orgânica; DU = densidade úmida; DS = densidade seca; UA = Umidade Atual; PT = porosidade total; EA = espaço de aeração; AFD = água facilmente disponível; AT = água tamponante; AR = água remanescente; CRA (10), (50) e (100) = capacidade de retenção de água sob sucção de 10, 50 e 100 cm de coluna de água determinado em base volumétrica; AD = água disponível que pode ser obtida pela soma de AFD + AT.

Característica do fruto	Dias após a semeadura					MP	EP
	60	120 a 210	240 a 270	300 a 330	360 a 420		
Vermelho com polpa	0	12	72	25	10	119	58,6 a*
	5	16	83	18	12	134	67,0 a
	0	0	1	1	0	2	3,0 d
Laranja com polpa	6	1	47	16	6	76	44,6 b
	8	7	65	16	8	104	62,0 a
	1	3	12	2	1	19	8,6 d
Verde com polpa	7	5	26	2	1	41	26,0 c
	5	4	31	7	4	51	29,6 c
	1	2	17	2	3	25	16,0 c
Armazenado por 1 ano	0	0	0	0	0	0	0,0 d
CV (%)	----	----	----	----	----	----	31,0

Tabela 2. Número de plântulas emersas de *Cordia ecalyculata* de acordo com o estágio de maturação dos frutos coletados no remanescente florestal na microbacia da Água do Caixão em Bandeirantes/PR.

MP= número total de mudas produzidas; EP= percentual médio de emergência de plântulas; *Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%; CV= coeficiente de variação.

EVOLUÇÃO BIOENERGÉTICA: MATÉRIAS-PRIMAS PARA A PRODUÇÃO DE BIOETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO

Data de aceite: 17/04/2020

Data da Submissão: 27/02/2020

Jesieli Beraldo Borrazzo

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Laboratório de Biotecnologia Microbiana (LBIOMIC), Maringá, PR.

CV: <http://lattes.cnpq.br/5022659591209605>

Grace Anne Vieira Magalhães Ghiotto

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Laboratório de Gestão, Controle e Preservação Ambiental (LCHbio), Maringá, PR.

CV: <http://lattes.cnpq.br/1884595435024376>

Viviane Fátima de Oliveira

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Laboratório de Cultura de Tecidos e Eletroforese Vegetal (LCTEV), Maringá, PR.

CV: <http://lattes.cnpq.br/0306246140656115>

Viviane Medeiros Garcia Cunha

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Laboratório de Gestão, Controle e Preservação Ambiental (LCHbio), Maringá, PR.

CV: <http://lattes.cnpq.br/6609990704649575>

RESUMO: A evolução na geração de energia afetou positivamente o cenário energético mundial, na qual o chamado combustível verde

tem-se revelado promissor, especialmente pelo apelo da necessidade de fontes alternativas de energia ao petróleo. O uso de materiais lignocelulósicos como matéria-prima para produção de bioetanol, tem sido investigado com grande interesse nos últimos anos, por ser considerado todo aquele proveniente de subprodutos florestais, como madeira, subprodutos agroindustriais e industriais como bagaço de cana-de-açúcar, espigas de milho, palha de arroz e de trigo, todos resultantes de processamentos, ou seja, toda matéria orgânica que se constitui em biomassa. Análogo ao Brasil e EUA, vários países buscam uma matriz energética eficiente com base em culturas similares a cana-de-açúcar, uma vez que a partir do bagaço da cana-de-açúcar, subproduto proveniente da produção de etanol de primeira geração (1G), é possível a inclusão de novos processos de geração de etanol denominado de segunda geração (2G). Neste sentido, diversas inovações produtivas foram empregadas para a obtenção de bioetanol derivado de material lignocelulósico e há grandes esforços em pesquisa por todo o mundo, sobre o emprego de novas tecnologias para o alcance e melhoramento desta fonte renovável de energia. Esta revisão fornece uma visão geral da produção de bioetanol 2G, que se distingue da 1G e subseqüentes gerações de biocombustíveis pelo uso de biomassa

lignocelulósica como matéria-prima.

PALAVRAS-CHAVE: biomassa. Lignocelulose. Biocombustíveis. 2G.

BIOENERGY EVOLUTION: RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF BIOETHANOL OF SECOND GENERATION

ABSTRACT: The evolution in energy generation has positively affected global energy prospects, in which so called green fuel has been promising, especially in response to the need for alternative non-fossil fuel sources of energy. The use of lignocellulosic materials as a raw material for the production of bioethanol has been investigated with great interest in recent years, this is due to the fact that everything that comes from forest by-products such as wood, agroindustrial and industrial by-products such as sugarcane bagasse, ears of corn, rice straw and wheat, all resulting from processing, that is, all organic matter that is constituted in biomass is a potential source. Analogous to Brazil and the United States, several countries are looking for an efficient energy matrix based on crops similar to sugar cane. From sugarcane bagasse, a byproduct from the production of first generation ethanol (1G), it is possible to include new generation processes called second generation ethanol (2G). In this sense, several productive innovations were used to obtain bioethanol derived from lignocellulosic material and there are great research effort around the world on the use of new technologies to reach and improve this renewable energy source. This review provides an overview of the production of 2G bioethanol, which differs from 1G and subsequent generations of biofuels by the use of lignocellulosic biomass as feedstock.

KEYWORDS: biomass. Lignocellulosic. Biofuels. 2G

1 | INTRODUÇÃO

O uso excessivo do petróleo e seus derivados ocasionaram problemas cada vez mais evidentes, como a previsão do esgotamento das principais fontes de petróleo até a metade do século vigente (SINGH; SINGH, 2010). No entanto, tornou possível a busca por combustíveis com menor emissão de gases poluentes e causadores de efeito estufa (DU et al., 2011), e a busca por fontes não alimentícias para a produção de biocombustíveis, já que esta competição pode ter aumentado o valor dos alimentos em 75 % (GONZALÉZ et al., 2008). Recentemente a União Europeia sancionou um tratado para seus países membros, determinando que estes deverão adotar a substituição de 10 % de todo combustível de origem fóssil para biocombustíveis até 2020, mediante a preocupação das mudanças climáticas e impactos ambientais, atribuídas a utilização dos combustíveis fósseis (PERCIVAL ZHANG, 2008; XAVIER et al., 2010).

Para enfrentar esses desafios no setor energético e ambiental, alternativas sustentáveis, renováveis e economicamente viáveis, como o uso de biocombustíveis,

torna-se uma opção ideal para o meio ambiente global (BALAT; BALAT, 2008; DEMIRBAS, 2009). Uma vez que, matérias-primas de composição lignocelulósica se constituem em um substrato promissor para produção de biocombustíveis, por possuírem fontes consideradas inesgotáveis e fora de danos permanentes, bem como, por serem prontamente e localmente disponíveis (ACHINAS; EUVERINK, 2016).

Para a produção de bioetanol proveniente da biomassa lignocelulósica, denominada como bioetanol de segunda geração (2G), podem ser empregadas fontes de biomassas biodegradáveis e residuais, como resíduos industriais, florestais, vegetais entre outros (KNAUF; MONIRUZZAMAN, 2004). Consideráveis quantidades de material lignocelulósicos são gerados no planeta, sendo a destinação aplicada para esses resíduos pouco valorizada, o que caracteriza uma perda relevante do potencial energético residual (LIMA et al., 2013). Além de se destacar pelo seu potencial energético, a biomassa também possui vantagens como o baixo custo de produção (JIMÉNEZ-GONZÁLEZ ; WOODLEY, 2010), e a baixa emissão de carbono (BALAT; BALAT, 2008).

A produção de bioetanol (2G), utiliza os polissacarídeos existentes na parede celular vegetal dos resíduos (DU et al., 2011). Esses materiais possuem polímeros de carboidratos de celulose e hemicelulose, que compreendem até dois terços do material lignocelulósico presente na biomassa, resultando através da hidrólise, em compostos fermentáveis necessários para a produção do etanol, como a xilose e a glicose (WALTER; ENSINAS, 2010).

Levando em consideração que a produção de bioetanol lignocelulósico pode ser uma das mais importantes alternativas para a produção de combustível renovável, esta revisão tem como objetivo, comparar os diferentes tipos de matéria-prima empregados na produção do bioetanol 2G, bem como tecnologias envolvidas nos processos.

2 | METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi realizado um levantamento nas bases de dados Scopus, Science Direct, SciFinder e Google Scholar, no período de 2006 a 2018, usando restrições ou combinações de termos: “Bioethanol”, “Feedstock”, “Second generation” e “Lignocellulosic”. Os termos foram comentados nos itens: 3.Fortalecimento do bioetanol no setor energético; 4.Superação de obstáculos na manufatura de bioetanol lignocelulósico; 5.Variação de fontes alternativas de lignocelulose utilizados na geração de bioetanol.

3 | FORTALECIMENTO DO BIOETANOL NO SETOR ENERGÉTICO

Utilizado no Brasil desde 1930, a primeira crise do petróleo na década de 1970, fortaleceu o uso do etanol mediante políticas e estratégias governamentais, que culminaram no programa Proálcool, estabilizando o uso do etanol no setor automobilístico. Sua expansão foi promovida por meio de matérias-primas, inicialmente como mandioca e cana-de-açúcar e posteriormente, a consolidação da cana-de-açúcar introduzida na matriz energética nacional como principal matéria-prima de produção (LEITE; LEAL, 2007).

A estabilidade do etanol no Brasil foi resultado de políticas públicas extensivas que estruturaram a cadeia de produção de matérias-primas, estabilizaram preços mediante oscilação do mercado externo, consolidaram a industrialização, infraestrutura e escalas de produção. Tornando assim o Brasil, líder mundial na produção de cana-de-açúcar (PUERTO RICO; MERCEDES; SAUER, 2010). Deste modo, a inserção de frota de automóveis adaptados à utilização do etanol hidratado e a adição de etanol anidro à gasolina, fez com que o país alcançasse a meta inicial do programa em menos de dez anos, aumentando a produção do etanol de 600.000 L/ano para 3 bilhões de L/ano (SOCCOL et al., 2010).

No ano de 2006, a adição de etanol à gasolina também adotada pelos Estados Unidos, representou 99 % dos biocombustíveis consumidos, esperando-se maiores quantidades para 2012, em consequência igualmente de incentivos do governo. Estas duas intervenções governamentais possibilitaram ao bioetanol uma posição de destaque mundial entre os biocombustíveis, tornando-o o mais comum combustível de fonte renovável, conduzindo na época o Brasil juntamente com os EUA, a serem considerados os maiores produtores de etanol no mundo (FARREL et al., 2006).

4 | SUPERAÇÃO DE OBSTÁCULOS NA MANUFATURA DE BIOETANOL LIGNOCELULÓSICO

Vários desafios são encontrados na produção de bioetanol de matérias-primas lignocelulósicas. A produção de biocombustíveis deve considerar análises ambientais, energéticas e econômicas, desde a matéria-prima e tecnologias empregadas, como da cadeia de produção. O etanol 2G é um combustível com valores positivos gerais, e seus coprodutos contribuem positivamente na valorização da cadeia de produção (FARREL et al., 2006).

O rendimento de etanol mediante uma nova matéria-prima depende do tipo de biomassa empregada, da reação entre substrato e enzima, bem como de compostos de inibição de leveduras fermentadoras. Assim, a produção de bioetanol lignocelulósico requer a preparação da matéria-prima antes do processo de fermentação (ROBAK; BALCEREK, 2018).

A principal dificuldade no processo são as altas quantidades de lignina contida nos resíduos, pois os polissacarídeos presentes na parede celular na forma de hemicelulose que se constitui em: xilose, manose, galactose, arabinose, dentre outros; e na forma celulósica: glicose, representam os substratos que podem ser convertidos em bioprodutos, através da fermentação dos açúcares de cinco carbonos (KUMAR et al., 2009). Porém, a complexidade da estrutura da parede celular mediante a ligação da lignina as frações de hemicelulose e celulose, é o principal obstáculo no acesso aos açúcares de elevado grau de pureza, devido à necessidade do emprego de enzimas celulolíticas, que possuem alto custo e a consequente liberação de compostos inibidores de fermentação (WYMAN, 2007).

A degradação enzimática da lignina é lenta, dispendiosa e inviável para escala industrial, sugerindo a destinação para a produção de energia térmica, por meio de queima (FISHER et al., 2008). O bagaço de cana queimado em caldeira pode gerar vapor, podendo ser empregado na cogeração de eletricidade, que também pode ser convertida em outros combustíveis por gaseificação (TEW; COBILL, 2008).

Dentre esses desafios, a descoberta e o desenvolvimento de produtores eficientes de etanol capazes de converter pentoses em etanol se fazem primordiais, pois são poucos os microrganismos conhecidos como biocatalizadores naturais. Através do emprego de técnicas biotecnológicas, é possível obter microrganismos geneticamente projetados e selecionar linhagens com propriedades necessárias para produção industrial de bioetanol, como exemplo, realizar a introdução de genes codificadores do metabolismo de xilose, otimizando assim, o processo de fermentação (ROBAK; BALCEREK, 2018).

Sob o ponto de vista aplicado no processo, o termo emergia foi criado para especificar a energia em Joules (J), usada direta ou indiretamente, na produção de outro tipo de energia (ODUM; ODUM; BLISSETT, 1987). Avaliação de impactos ambientais, econômicos e emergéticos, causados pela plantação de cana-de-açúcar em áreas desmatadas de Mata Atlântica, analisaram a emergia despendida em forma de chuva, vento, sol, solo, água, entre outros fatores relacionados. Comparando a transformação em etanol da cana-de-açúcar com culturas de milho, trigo e mandioca, a cana-de-açúcar é a mais emergética, custando 43,5 % no uso de nitrogênio, herbicidas, mecanização e utilização de energia não renovável, embora seja a cultura mais sustentável. Assim, por meio desta avaliação, os processos de produção empregados na indústria energética podem ser otimizados, valorizando a cultura utilizada (DA VITÓRIA; RODRIGUES, 2016) the expansion of sugarcane cultivation in Brazil and its growing importance in the Brazilian economy have been driven by a sharp increase in fuel alcohol production. This increase in fuel alcohol production was accompanied by increasing interest regarding the impacts of fuel crops in Brazil. In this study, regions of sugarcane expansion into deforested areas in the Atlantic

Forest were studied by applying the emergy theory and indices. Environmental and economic inputs and the sustainability of the sugarcane production system were evaluated with the emergy method. The transformity (TR).

5 | VARIAÇÃO DE FONTES ALTERNATIVAS DE LIGNOCELULOSE UTILIZADOS NA GERAÇÃO DO BIOETANOL

Buscando por novas fontes lignocelulósicas, estudos utilizaram simultaneamente sacarificação e fermentação da celulose presente no lodo de fábrica de papel, fermentando 30 g de celulose com adição de solução tampão de fósforo, obtendo rendimento de 12,7 mL com concentração de 42 % de etanol, evidenciando os resíduos da fábrica de papel (UMEDA; YOSHIMURA, 2006). Já em análises com subprodutos agrícolas, o rendimento máximo de 65,82 % de etanol a partir de resíduos agrícolas de trigo, cevada, milho e sorgo doce foi alcançado, com utilização de pré-tratamento químico e hidrólise enzimática (CHEN et al., 2007).

A produção de bioetanol a partir de resíduos de coco de palma residual de biodiesel, gerou açúcares fermentáveis em torno de 6 a 27 %. A tusa e fibra foram submetidos a pré-tratamento com ácido diluído e hidrólise enzimática, determinando conter estes maiores quantidade de açúcar, baixa quantidade de lignina e alta quantidade de hemicelulose e celulose (GONZÁLEZ et al., 2008).

Nos estudos conduzidos com pinheiro de Loblolly, a biomassa de madeira sofreu pré-tratamento com solução de ácido fraco e adição de temperatura, obtendo-se cerca de 65 % de celulose e hemicelulose e 27 % de lignina, rendendo açúcares como xilose, manose, arabinose e galactose (FREDERICK JR et al., 2008).

Visto que, outros países buscam uma matriz energética eficiente, com base em culturas similares com a cana-de-açúcar (DIAS et al., 2009), a produção de etanol em larga escala a partir da biomassa de uma espécie perene de gramínea, encontrada na Argentina, mostrou alta viabilidade. A chamada switchgrass (*Panicum virgatum* L.), além de apresentar melhor custo desempenho considerados competitivos à produção de combustíveis fóssil, também foi convertida em pallets, podendo ser exportada como produto bioenergético para outros países (DAM et al., 2009). Já na Itália, a avaliação do rendimento energético entre três culturas perenes também de gramíneas comuns da região, apresentou cana-do-reino (*Arundo donax* L.), com resultados significativos, demonstrando assim, ser uma cultura promissora energeticamente (MANTINEO et al., 2009).

No Canadá, fontes de biomassas comuns e mais disponíveis no país, como palha de cevada, de linho, de trigo e madeira de pinho, são candidatos potenciais à produção de etanol lignocelulósico. A caracterização físico-química das amostras foi realizada através do método calorímetro de bomba estática. Os resíduos de madeira

de pinho apresentaram composição química com altas taxas de carboidratos potencialmente fermentáveis, alto poder calorífico e desvolatilização, além de baixo teor de cinzas e lignina, demonstrando que a madeira de pinho é uma alternativa eficiente para geração de biocombustível (NAIK et al., 2010). Através de análise por cromatografia gasosa de polpa de café acrescida dos resíduos de seu processamento (mucilagem), permite um rendimento de etanol de 25,44 kg/m³ resultante de 64,40 kg/m³ de açúcares totais, o que equivale a 77,29 % de rendimento para produção de etanol (NAVIA; VELASCO; HOYOS, 2011).

Certas espécies de macro e microalgas são capazes de produzir etanol durante fases de seu ciclo celular, além de acumularem amido e celulose, gerando portanto, resíduos para produção de biomassa. Como estão em abundância em diversos habitats no planeta, podem ser consideradas um modelo inovador de biorreator de energia sustentável, destinadas à bioconversão do etanol, de maneira ecológica e renovável (JOHN et al., 2011).

Avanços significativos foram alcançados através de engenharia genética de culturas energéticas potenciais. Tendo como exemplo a switchgrass, seu genoma foi modificado para limitar a expressão do ácido caféico para o gene da 3-O-metiltransferase (COMT). Esta modificação permitiu reduzir em aproximadamente 10 % o seu conteúdo de lignina (FU et al., 2011).

Matérias-primas para a produção de etanol lignocelulósico com menor recalcitrância são desejáveis, uma vez que este fator, é o resultado de barreiras químicas e físicas que bloqueiam a acessibilidade aos açúcares. Assim, pesquisas compararam uma espécie alternativa de planta, gamagrass oriental (*Tripsacum dactyloides* L.), de tipo C4, nativa dos EUA, com rendimento de produção de 2,9 toneladas por hectare (t/há), com a gramínea switchgrass oriental (SINGH; SINGH, 2010). As espécies não apresentaram diferenças significativas na quantidade de celulose e açúcares hidrolisados, porém gamagrass apresentou facilidade na remoção de lignina, assemelhando à plantas modificadas geneticamente para esta propriedade. Gamagrass gerou rendimento de etanol de 0,182 g/g, representando rendimentos de 13 a 35 % maiores em relação a switchgrass.

A Superexpressão de PvMYB4, um fator de transcrição geral da via repressora de biossíntese do fenilpropanoide e lignina em switchgrass, pode levar à produção de etanol de alto rendimento, por meio de redução acentuada da recalcitrância (SHEN et al., 2013).

A introdução de inovações produtivas, a partir de análises de natureza preditivas, são essenciais para determinação do rendimento de etanol. Métodos como refletância de infravermelho próximo (NIRS), combinada com métodos de calibração multivariada, permitiu o desenvolvimento de técnicas rápidas, não destrutivas ecologicamente, livres de solventes, com pouca ou nenhuma geração de

resíduos e requerendo mínimo pré-tratamento da amostra com menos intervenção humana. Neste estudo, análises de resíduos do sorgo, demonstraram que em média foram encontrados de 27 a 48 % de celulose, 19 a 24 % de hemicelulose e 9 a 32 % de lignina (GUIMARÃES et al., 2014).

Desta forma, buscando a otimização de um processo de valorização da palha de cevada, pesquisadores utilizaram reator Parr, em processo supercrítico, para solubilização da hemicelulose e lignina, facilitando o acesso das enzimas ao substrato. Assim, houve 95 % de conversão de celulose em glicose e até 168,2 g de açúcares e oligômeros por kg de matéria-prima. Estudos de sacarificação e fermentação simultâneas, com adição de enzimas no início da fermentação foram também realizados, obtendo-se até 51,7 g de etanol/L, com conversão de 77 %, indicando que a palha de cevada é um material adequado para a produção de bioetanol 2G (VARGAS et al., 2015).

O pré-tratamento com ácido fosfórico, enzimas ligninolíticas e sobrenadantes de cultura dos fungos *Trametes hirsuta* e *Pycnoporus sanguineus*, na biomassa seca e senescente de *Schaefferia argentinensis* Speq., foi avaliado. Em comparação com pré-tratamentos químicos convencionais, o uso de *Pycnoporus sanguineus* em folhas senescentes, disponibilizou mais carboidratos fermentáveis, sendo 56,84 % de celulose hidrolisável. Folhas verdes e senescentes apresentaram diferenças estruturais, onde o uso com enzimas sem ebulição foi efetivo em folhas verdes, enquanto houve maior acesso de ações enzimáticas na hidrólise em folhas senescentes em tratamento térmico (LARRAN et al., 2015).

Cidades produtoras e consumidoras de coco enfrentam problemas com a quantidade de seus resíduos. Entre eles, o mesocarpo de *Cocos nucifera* L. é composto principalmente por 30 % de celulose, e entre 12 a 26 % de hemicelulose e lignina, apontando seu alto teor celulítico para produzir bioetanol. O pré-tratamento alcalino para remoção de lignina foi conduzido em baixas temperaturas. Sacarificação e fermentação simultâneas apresentaram rendimento de 3,73 % (v/v) (SOARES et al., 2016).

Conversão do amido em carbono fermentável através de liquefação usando levedura e alfa-amilase mostrou produção significativa de bioetanol. Cerca de 90 ml de bioetanol foram produzidos a partir de 800 g de batata, sugerindo que países como o Paquistão, rico nesta cultura, podem desenvolver perspectivas para deter a escassez de energia (MEMOM; SHAH; KUMAR, 2017).

Estudos recentes desenvolveram um bioprocessamento consolidado em pote (OPCB), para produção de bioetanol a partir de agulha de pinheiro (PNB). Utilizando acoplamento in situ de invólucros no pré-tratamento, mediado por líquido iônico (IL) e enzimas de sacarificação em um único pote. A otimização de parâmetros do processo teve sucesso, apresentando rendimento de açúcar de 1,88 g por cinco

gramas de biomassa. O hidrolisado obtido foi fermentado com cultura de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* e *Pichia stipite*. A produção máxima de etanol de 0,148 g/g a partir de PNB foi obtido após 72 h de fermentação com eficiência de 41,39 %, demonstrou viabilidade e eficiência (VAID; NARGOTRA; BAJAJ, 2018).

Estudos metagenômicos com enzimas que degradam a celulose também estão fornecendo vários dados para a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias no setor de bioetanol 2G (TOYAMA et al., 2018). Desse modo, em estudos de hidrólise enzimática utilizando biomassa de banana, levaram à produção máxima de etanol com baixo inóculo de levedura *Saccharomyces cerevisiae*, sem suplementação de sais minerais (GUERRERO; BALLESTEROS; BALLESTEROS, 2018).

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por matérias-primas alternativas para a produção de biocombustíveis, além de contribuir para a descentralização do uso de produtos petroquímicos, permite a introdução de pesquisas e desenvolvimento econômico de países e regiões que não possuem grandes reservas de combustível fóssil. Com isso podem suprir a demanda energética local, mediante geração de energia limpa, provinda de material residual.

A destinação energética aos resíduos agroindustriais gerados, promovem tanto a otimização como a valorização da cadeia de produção, atribuindo valor aos subprodutos, o que contribui para gerenciamento de resíduos e limitação de impactos ambientais, através do uso de fontes renováveis de biomateriais.

As tecnologias para reaproveitamentos residuais vem se desenvolvendo constantemente e mostram sucesso em vários casos de utilização de resíduos lignocelulósicos, bem como, eficiência na conversão da biomassa em bioetanol. Fortalecendo a necessidade mundial de adoção de ações ambientalmente favoráveis no setor de combustíveis, a fim de avançar para uma economia de valor sustentável.

REFERÊNCIAS

ACHINAS, S.; EUVERINK, G.J.W. Consolidated briefing of biochemical ethanol production from lignocellulosic biomass. **Electronic Journal of Biotechnology**, 23: 44–53, 2016. DOI:10.1016/j.ejbt.2016.07.006

BALAT, M.; BALAT, H. Progress in bioethanol processing. **Progress in Energy Combustion Science**. 34: 551-573, 2008. DOI: 10.1016/j.pecs.2007.11.001

CHEN, Y. et al. Potential of Agricultural Residues and Hay for Bioethanol Production. **Applied Biochemistry and Biotechnology**. 142: 276–290, 2007. DOI:10.1007/s12010-007-0026-3

DAM, J.V. et al. Large-scale bioenergy production from soybeans and switchgrass in Argentina Part A: Potential and economic feasibility for national and international markets. **Renewable and Sustainable**

Energy Reviews. 13:1710–1733, 2009. DOI:10.1016/j.rser.2009.03.009

DA VITÓRIA, E.L.; RODRIGUES, J.P. Energy efficiency analysis of sugarcane as a raw material for ethanol production. **Revista Ciência Agronômica.** 47: 616–623, 2016. DOI:10.5935/1806-6690.20160074

DEMIRBAS, A. Political, economic and environmental impacts of biofuels: A review. **Applied Energy.** 86: S108–S117, 2009. DOI:10.1016/J.APENERGY.2009.04.036

DIAS, M.O.S. et al. Production of bioethanol and other bio-based materials from sugarcane bagasse: integration to conventional bioethanol production process. **Chemical Engineering Research and Design.** 87: 1206–1216, 2009. DOI:10.1016/j.cherd.2009.06.020

DU, R. et al. Using a microorganism consortium for consolidated bioprocessing cellulosic ethanol production. **Biofuels.** 2: 569-575, 2011. DOI:10.4155/bfs.11.126

FARRELL, A.E. et al. Ethanol can contribute to energy and environmental goals. **Science.** 311: 506 - 508, 2006. DOI:10.1126/science.1121416

FISCHER, C.R. et al. Steam reforming of technical bioethanol for hydrogen production. **Environmental Science Technology.** 33: 4547–4554, 2008. DOI:10.1016/j.ijhydene.2008.06.020

FREDERICK JR, W.J. et al. Co-production of ethanol and cellulose fiber from Southern Pine: A technical and economic assessment. **Biomass and bioenergy.** 32: 1293 - 1302, 2008. DOI:10.1016/j.biombioe.2008.03.010

FU, C. et al. Genetic manipulation of lignin reduces recalcitrance and improves ethanol production from switchgrass. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.** 108: 3803–3808, 2011. DOI:10.1073/pnas.1100310108

GONZÁLEZ, A. et al. Biocombustibles de segunda generación y Biodiesel: Una mirada a la contribución de la Universidad de los Andes. **Revista de Ingeniería.** 28: 70–82, 2008. DOI:0121-4993

GUERRERO, A.B.; BALLESTEROS, I.; BALLESTEROS, M. The potential of agricultural banana waste for bioethanol production. **Fuel.** 213: 176-185, 2018. DOI:10.1016/j.fuel.2017.10.105

GUIMARÃES, C.C. et al. Use of NIRS to predict composition and bioethanol yield from cell wall structural components of sweet sorghum biomass. **Microchemical Journal.** 117: 194–201, 2014. DOI:10.1016/J.MICROC.2014.06.029

JIMÉNEZ-GONZÁLEZ, C.; WOODLEY, J. Bioprocesses: Modeling needs for process evaluation and sustainability assessment. **Computers and Chemical Engineering.** 34:1009-1017, 2010. DOI:10.1016/j.compchemeng.2010.03.010

JOHN, R.P. et al. Micro and macroalgal biomass: A renewable source for bioethanol. **Bioresource Technology.** 102: 186–193, 2011. DOI:10.1016/j.biortech.2010.06.139

KNAUF, M.; MONIRUZZAMAN, M. Lignocellulosic biomass processing: a perspective. **International Sugar Journal,** 106: 147-150, 2004.

KUMAR, S. et al. Recent advances in production of bioethanol from lignocellulosic biomass. **Chemical & Engineering Technology.** 32: 517-526, 2009. DOI: 10.1002/ceat.200800442

LARRAN, A. et al. Evaluation of biological pretreatments to increase the efficiency of the saccharification process using *Spartina argentinensis* as a biomass resource. **Bioresource Technology.** 194: 320 - 325, 2015. DOI:10.1016/j.biortech.2015.06.150

LEITE, R.C.C.; LEAL, M.R.L.V. O Biocombustível no Brasil. **Estudos Cebrap**. 78: 15–21, 2007. DOI:10.1590/S0101-33002007000200003

LIMA, M.A. et al. Effects of pretreatment on morphology, chemical composition and enzymatic digestibility of eucalyptus bark: a potentially valuable source of fermentable sugars for biofuel production. **Biotechnology for Biofuels**. 6:1-75, 2013. DOI:10.1186/1754-6834-6-75

MANTINEO, M. et al. Biomass yield and energy balance of three perennial crops for energy use in the semi-arid Mediterranean environment. **Field Crops Research**. 114: 204–213, 2009. DOI:10.1016/j.fcr.2009.07.020

MEMON, A.A.; SHAH, F.A.; KUMAR, N. Bioethanol Production from Waste Potatoes as a Sustainable Waste-to-energy Resource via Enzymatic Hydrolysis. **IOP Science**. 73: 2017. DOI:10.1088/1755-1315/73/1/012003

NAIK, S. et al. Characterization of Canadian biomass for alternative renewable biofuel. **Renewable Energy**. 35: 1624–1631, 2010. DOI:10.1016/j.renene.2009.08.033

NAVIA P, D.P.; VELASCO M, R.J.; HOYOS C, J.L. Production and evaluation of ethanol from Coffee processing by-products. **Vitae: Revista de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias**. 18:287-294, 2011.

ODUM, H.T.; ODUM, E.C.; BLISSETT, M. **Ecology and economy: Energy analysis and public policy in Texas**. 1987.

PERCIVAL ZHANG, Y.H. Reviving the carbohydrate economy via multi-product lignocellulose biorefineries. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**. 35:367–375, 2008. DOI: 10.1007/s10295-007-0293-6

PUERTO RICO, J.A.; MERCEDES, S.S.P.; SAUER, I.L. Genesis and consolidation of the Brazilian bioethanol: A review of policies and incentive mechanisms. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. 14:1874–1887, 2010. DOI:10.1016/j.rser.2010.03.041

ROBAK, K.; BALCEREK, M. Review of second generation bioethanol production from residual biomass. **Food Technology and Biotechnology**. 56: 174–187, 2018. DOI:10.17113/ftb.56.02.18.5428

SHEN, H. et al. Enhanced characteristics of genetically modified switchgrass (*Panicum virgatum* L.) for high biofuel production. **Biotechnology Biofuels**. 6:1–15, 2013. DOI:10.1186/1754-6834-6-71

SINGH, S.P.; SINGH, D. Biodiesel production through the use of different sources and characterization of oils and their esters as the substitute of diesel: A review, **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. 14: 200–216, 2010. DOI:10.1016/j.rser.2009.07.017

SOARES, J. et al. Green coconut mesocarp pretreated by an alkaline process as raw material for bioethanol production, **Bioresource Technology**. 216: 744–753, 2016. DOI:10.1016/j.biortech.2016.05.105

SOCOL, C.R. et al. Bioethanol from lignocelluloses: status and perspectives in Brazil. **Bioresource technology**. 101: 4820–4825, 2010. DOI:10.1016/j.biortech.2009.11.067

TEW, T.L.; COBILL, R.M. Genetic Improvement of Sugarcane (*Saccharum spp.*) as an Energy Crop. Genetic Improvement of Bioenergy Crops. In: Vermerris W. (eds) **Genetic Improvement of Bioenergy Crops**. New York- NY: Springer, 2008, 273-294. DOI: 10.1007/978-0-387-70805-8_9

TOYAMA, D. et al. A novel β -glucosidase isolated from the microbial metagenome of Lake Poraquê

(Amazon, Brazil). **Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins and Proteomics**. 1866: 569-570, 2018. DOI:10.1016/j.bbapap.2018.02.001

UMEDA, A.; YOSHIMURA, T. BioEthanol Production from Paper Cellulose by Simultaneous Saccharification and Fermentation. **Journal of Ecotechnology Research**. 12:193-196, 2006. DOI: 10.11190/jer.12.193

VAID, S.; NARGOTRA, P.; BAJAJ, B.K. Consolidated bioprocessing for biofuel-ethanol production from pine needle biomass. **Environmental Progress & Sustainable Energy**. 37: 546-552, 2018. DOI:10.1002/ep.12691

VARGAS, F. et al. Agricultural residue valorization using a hydrothermal process for second generation bioethanol and oligosaccharides production. **Bioresource Technology**. 191, 263–270, 2015. DOI:10.1016/j.biortech.2015.05.035

WALTER, A.; ENSINAS, A. Combined production of second-generation biofuels and electricity from sugarcane residues. **Energy**. 35: 874-879, 2010. DOI:10.1016/j.energy.2009.07.032

WYMAN, C.E. What is (and is not) vital to advancing cellulosic ethanol. **Trends in Biotechnology**. 25: 153–157, 2007. DOI:10.1016/J.TIBTECH.2007.02.009

XAVIER, A.M.R.B. et al. Second-generation bioethanol from eucalypt sulphite spent liquor. **Bioresource Technology**. 101: 2755–2761, 2010. DOI:10.1016/j.biortech.2009.11.092

EXTRATOS HIDROALCÓOLICOS DE *Annona squamosa* L. E *Annona muricata* L. (ANONNACEAE) NA MORTALIDADE DE PULGÕES DA FAMÍLIA APHIDIDAE EM MOSTARDA

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 12/02/2020

Renato de Souza Martins da Silva

Instituto Federal De São Paulo

Barretos- São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/8964733209496262>

Luciana Cláudia Toscano

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Cassilândia- Mato Grosso do Sul

<http://lattes.cnpq.br/1523542040669784>

Gabriel Rodrigo Merlotto

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Cassilândia- Mato Grosso do Sul

<http://lattes.cnpq.br/1826102697593036>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos bioinseticidas dos extratos hidroalcóolicos de *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* sobre pulgões da família Aphididae na cultura da mostarda. Os tratamentos utilizados foram: T1: testemunha (água destilada); T2: folhas de pinha (*Annona squamosa*); T3: ramos de pinha; T4: folhas e ramos de pinha; T5: folhas de graviola (*Annona muricata*); T6: ramos de graviola; T7: folhas e ramos de graviola, com dez repetições. Cinco ninfas recém-eclodidas de pulgões foram depositadas sobre discos foliares de mostarda com 3 cm de diâmetro, individualizados em

placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo uma camada de algodão umedecido com água destilada. Com o auxílio de um pulverizador manual, os insetos receberam 2 mL⁻¹ dos tratamentos por placa de Petri. As placas foram fechadas com filme plástico transparente e armazenadas em B.O.D a 26,0 ± 1,0 °C e UR de 70 ± 10%. Após 24 horas contou-se o número de ninfas mortas no disco foliar e fora do disco. Extratos hidroalcóolicos de *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* possui atividade bioinseticida sobre pulgões da família Aphididae na cultura da mostarda. A origem das estruturas vegetais para preparo dos extratos não interferiu sobre a mortalidade da praga.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Alternativo, Plantas Inseticidas, Brassicaceae.

HYDROALCOHOLIC EXTRACTS OF *Annona squamosa* L. AND *Annona muricata* L. (ANONNACEAE) CAUSE MORTALITY OF APHIDS OF THE FAMILY APHIDIDAE IN MUSTARD

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the bioinsecticidal effects of *Annona squamosa* L. and *Annona muricata* hydroalcoholic extracts on aphids of the Aphididae family in mustard crop. The treatments used were: T1: control (distilled water); T2: sweetsop leaves (*Annona squamosa*); T3:

sweetsop branches; T4: leaves and branches of sweetsop; T5: leaves of soursop (*Annona muricata*); T6: soursop branches; T7: leaves and branches of soursop, with ten replicates. Five immature nymphs of aphids were deposited on mustard leaf disks of 3 cm in diameter, individualized in 9 cm diameter Petri dishes containing a cotton layer moistened with distilled water. With the aid of a hand spray, the insects received 2 mL⁻¹ of the treatments per petri dish. The plates were closed with clear plastic film and stored in B.O.D at 26.0 ± 1.0 ° C and RH of 70 ± 10%. After 24 hours the number of dead nymphs were counted on the leaf disc and off the disk. *Annona squamosa* L. and *Annona muricata* hydroalcoholic extracts have insecticidal activity on aphids of the Aphididae family in mustard crop. The origin of the plant structures for preparation of the extracts did not interfere with the mortality of the aphids.

KEYWORDS: Alternative Control, Insecticidal Plants, Brassicaceae.

1 | INTRODUÇÃO

A família Aphididae é abundantemente distribuída pelo mundo, porém com maiores relatos nos trópicos. Estudos apontam que essa família pode estar associada com mais de 500 espécies de plantas hospedeiras. Sua importância direta, associa-se aos danos provocados por sucção de seiva, e indiretamente como enrugamento nas folhas, brotações e também a transmissão de viroses que afetam as culturas lesadas (GUIMARÃES; MOURA; OLIVEIRA, 2013).

O controle do pulgão é feito através de inseticidas sintéticos, sendo a principal medida utilizada (LIMA et al., 2012). Na maioria dos casos, essas aplicações são feitas de modo preventivo e irregular, não respeitando as devidas recomendações. Com isso, surgem várias implicações, como à resistência dos insetos (GONÇALVES; BLEICHER, 2006).

Nesse sentido, para tentar reduzir o uso impróprio de agroquímicos, surge como modelo o uso de alternativas que visam utilizar plantas inseticidas. Destacando-se as plantas da família Annonaceae, que também são reconhecidas por terem uma grande importância no uso da medicina, além de apresentarem atividade antimicrobiana e inseticida que atuam nas mitocôndrias, inibindo a NADH, conseqüentemente, a morte desses microrganismos (ZAFRA-POLO et al., 1996; LUMMEN, 1998).

Segundo Roel (2001), os inseticidas naturais são adquiridos de recursos renováveis e logo degradáveis, o que pode determinar novos métodos de aplicação, para efetividade da vigência desejada; o acréscimo de resistência dos insetos a essas substâncias é um processo lento, pois as plantas apresentam mais de um princípio ativo; as plantas são de fácil acesso aos agricultores e não provocam resíduos nos alimentos, além de exibir um baixo custo de produção.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos bioinseticidas dos extratos hidroalcolóicos de *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* sobre pulgões

da família Aphididae na cultura da mostarda.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório de Fitossanidade da UEMS-UUC, Cassilândia/MS durante o período de outubro de 2018. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e dez repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1: testemunha (água destilada); T2: folhas de pinha; T3: ramos de pinha; T4: folhas e ramos de pinha; T5: folhas de graviola; T6: ramos de graviola; T7: folhas e ramos de graviola.

Para obtenção dos extratos hidroalcoólicos, foram separadas folhas e ramos de pinha (*Annona squamosa*) e folhas e ramos de graviola (*Annona muricata*). Posteriormente, as estruturas vegetais foram levadas para secagem em estufa de circulação forçada de ar (65°C por 48h), em seguida essas estruturas foram trituradas em moinho de facas rotativas até a obtenção de um pó fino.

Para montagem dos ensaios seguiu-se a metodologia recomendada por Vendramim; Castiglioni (2000), com a mistura de 10g de extrato em pó de cada tratamento para 100mL⁻¹ de álcool. Essa solução, foi agitada para homogeneização da amostra durante 2 horas em câmara agitadora e mantido em repouso por 24 h sob refrigeração em frascos de cor âmbar fechados sem vedação para extração dos compostos hidrossolúveis.

Esses materiais foram filtrados com auxílio de um tecido fino (“voil”) e em seguida submetidos à agitação para volatilização do solvente. Novamente a solução foi filtrada e o volume completado com água destilada de modo a completar 200 mL⁻¹, para a obtenção de uma solução hidroalcoólica de concentração de 5% (p/v).

Para a condução do ensaio foram utilizadas folhas de mostarda, onde com auxílio de um vazador obteve-se discos foliares com 3 cm de diâmetro, depositados em placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo uma camada de algodão umedecido com água destilada.

Inicialmente, foram depositados 4 pulgões adultos por repetição para obtenção de ninfas de 24 horas. Após este período, foram retirados os adultos e mantidos 5 ninfas recém-eclodidas por repetição.

Os tratamentos foram pulverizados através de um pulverizador manual em uma dose de aproximadamente 2mL⁻¹, por placa de petri (SCHUSTER et al.; 2009). Posteriormente as placas foram fechadas com papel filme e armazenadas em B.O.D a 26,0 ± 1,0 °C e UR de 70 ± 10%.

Após 24 horas avaliou-se o número de pulgões mortos no disco foliar e mortos fora do disco. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software estatísticos Sisvar (FERREIRA, 2000). Para a análise, os valores do número pulgões

mortos no disco e o número de pulgões mortos no algodão umedecido foram transformados em $(x+1)^{1/2}$, e as médias, comparadas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o cálculo das porcentagens de mortalidade corrigida (Mc%), utilizou-se a fórmula de Abbott (1925), descrita a seguir: $Mc = \%Mo - \%Mt \times 100 / 100 - \%Mt$, onde: Mc = Mortalidade corrigida; Mo = Mortalidade observada; Mt = Mortalidade na testemunha.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados foi verificado que todos os extratos hidroalcoólicos diferiram significativamente em relação à testemunha para o número de pulgões mortos nos discos foliares. Verifica-se que os extratos de folhas de pinha, ramos de pinha e folhas+ramos de graviola obtiveram maior mortalidade, alcançando 4,2; 4,3 e 4,8 indivíduos mortos, respectivamente (Tabela 1).

Em relação aos pulgões mortos fora dos disco foliar, nenhum dos extratos avaliados demonstraram efeito sobre esta variável em relação a testemunha, entretanto, no extrato folhas+ramos de Graviola foi observado um maior número médio de indivíduos (1,0) (Tabela 1).

Todos os extratos demonstraram alta percentagem em relação à mortalidade corrigida (%), atingindo a 96% de indivíduos mortos, quando pulverizado o extrato hidroalcoólico de folhas + ramos de Graviola (Tabela 1).

Tratamentos	NPMD	NPMFD	MC(%)
Água destilada			
Folhas de pinha	0,0 ± 0,0a	0,0 ± 0,0a	-
Ramos pinha	4,2 ± 0,41b	0,5 ± 0,30a	84,00
Folhas + Ramos pinha	4,3 ± 0,30b	0,5 ± 0,22a	86,00
Folhas graviola	4,2 ± 0,29b	0,5 ± 0,26a	84,00
Ramos graviola	4,0 ± 0,25b	0,5 ± 0,22a	80,00
Folhas+Ramos graviola	4,0 ± 0,33b	0,5 ± 0,22a	80,00
	4,8 ± 0,13b	1,0 ± 0,1a	96,00
F(trat)	57,0*	1,12ns	
C.V (%)	9,7	22,13	

Tabela 1. Número médio ($E_p \pm$) de pulgões mortos em discos foliares (NPMD) e fora dos discos foliares (NPMFD) e mortalidade corrigida (MC%)

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns (não significativo); * (significativo a 5%). Dados transformados em $(x+0,5)^{1/2}$

Plantas pertencente à família Anonaceae sendo amplamente estudada devido suas propriedades inseticidas (OCAMPO; OCAMPO, 2006). Krinski et al. (2014).

Relatam 42 espécies de anonáceas de atividade inseticida contra pouco mais de 60 espécies de insetos-praga. Segundo Álvarez et al. (2008), as raízes, caules, folhas

e sementes de plantas desta família apresentam em seus metabólitos secundários, uma substância química denominada acetogenina. Essa substância que a planta produz para a sua defesa e podem apresentar efeito deletério no comportamento alimentar e desenvolvimento dos insetos fitófagos (AGUIAR-MENEZES, 2005).

Rodrigues et al. (2014) verificaram uma alta eficiência de extratos hexânicos de *A. muricata* L. no controle de *A. craccivora* no feijão-caupi cultivar Gurguéia. González Esquinca et al. (2012) verificaram mortalidade de 74% de em *Anastrepha ludens* (Loew) (Diptera:Tephritidae) quando pulverizado extratos de graviola.

Outros estudos demonstraram que extratos de graviola possuem alta eficiência na mortalidade de *Tetranychus evansi* (Acari:Tetranychidae) em tomateiro (LIMA et al., 2014). A atividade acaridida de extratos das folhas de *A. squamosa* *T. urticae* também foi verificada por Potenza et al. (2006), onde a pulverização dos extratos promoveu uma redução significativa da população de fêmeas em torno de 75,4%.

Apesar de não ter sido demonstrado diferenças significativas entre as estruturas vegetais utilizadas, Rodrigues et al. (2014) verificaram que ocorreram diferenças na mortalidade de pulgões da espécie *Aphis craccivora* quando utilizaram folhas e sementes para obtenção de extratos. Rodríguez (2000) relata que extratos advindos de sementes são mais estudados devido a sua conhecida toxicidade e alto poder de armazenamento de princípios ativos em relação a outras partes das plantas.

Com base nos resultados podemos verificar que extratos hidroalcoólicos de *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* causam uma alta mortalidade em pulgões da família Aphididae na cultura da mostarda, podendo assim ser uma alternativa no controle destas pragas

4 | CONCLUSÕES

Extratos hidroalcoólicos de *Annona squamosa* L. e *Annona muricata* possui atividade bioinseticida sobre pulgões da família Aphididae na cultura da mostarda e os diversos tipos de estruturas vegetais para preparo dos extratos não interferiram sobre a mortalidade da praga.

AGRADECIMENTO

Agradecimentos à UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e Capes pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. **A method of computing the effectiveness of an insecticide.** *Journal of Economic Entomology*, v.18, n.2 265-266, 1925.

AGUIAR-MENEZES, E.L. **Inseticidas Botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Embrapa Agrobiologia. Rio de Janeiro, Seropédica, 2005. 58p.

ÁLVAREZ, O., BARRACHINA, I., GONZALES MAS, C. M., MOUA SANZ, P., NESKE, A. & BARDON, A. **Toxics effects annonaceous acetogenins on *Oncopeltus fasciatus***. *Journal of Pest Science*, v.81, n.2: p.85- 89, 2008.

Evaluation of *Annona muricata* L., ***A. Diversifolia Saff. And A. lutescens Saff. extracts against Anastrepha ludens Larvae (Diptera, Tephritidae)***. *Interciencia*, Venezuela, v. 37, n. 4, p. 284-289, 2012.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. **Anais...** São Carlos, SP: SIBE, p. 255-258, 2000.

GONÇALVES, E. C.; BLEICHER, E. Atividade sistêmica de azadiractina e extratos aquosos de sementes de nim sobre o pulgão-preto em feijão-de-corda. **Rev. Ciênc. Agron.**, v.37, n.2, p.177-181, 2006.

GONZÁLEZ-ESQUINCA, A. R.; CAZÁRES, L. M. L.; GUZMÁN, M. A. S.; CHACÓN C. I. D. C.; HERNÁNDEZ, G. L.; BRECEDA, S. F.; GERARDO, P.M. In vitro larvicidal GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P. de; Oliveira, V. R. de. **Biologia e manejo de pulgão *Aphis gossypii* em meloeiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 7 p.

LIMA, A. C. C. et al. Diagnóstico sobre o uso do MIP nas principais áreas produtoras de melão dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. **Revista Agro@ambiente Online**, v. 6, n. 2, p. 172-178, 2012.

LIMA, H. M. A.; RODRIGUES, V. M.; VALENTE, E. C. N.; SANTOS, M. D.; DUARTE, A. G.; TRINDADE, R. C. P. Toxicidade do extrato orgânico de sementes de *Annona muricata* L. (Annonaceae) sobre *Tetranychus evansi* (Baker & Pritchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) em tomateiro. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.12, n.4, p. 201-205, 2014.

LUMMEN, P. **Complex I inhibitors as insecticides and acaricides**. *Biochimica et Biophysica Acta*, Amsterdam, v. 1364, n.2, p.287-296, 1998.

OCAMPO, D. M. S. et al. Bioactividad de la familia Annonaceae. **Revista Universidad de Caldas**, Manizales, v.26, n.1-2, p.135-155, 2006.

POTENZA, M. R.; GOMES, R. C. O.; JOCYS, T.; TAKEMATSU, A. P.; RAMOS, A. C. O. Avaliação de produtos naturais para o controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em casa de vegetação. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.73, n.4, p.455-459, 2006.

RODRIGUES, V. M.; VALENTE, E. C. NE.; LIMA, H. M. A.; TRINDADE, R. C. P.; DUARTE, A. G. Avaliação de extratos de *Annona muricata* L. sobre *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.9, n.3, p.75-83, 2014.

RODRÍGUEZ, H.C. 2000. Plantas contra plagas: potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaco. Texcoco: Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM). 133 p.

ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D.; FRIGUIETTO, R. T. S.; FRIGUETTO, N. **Efeito do extrato de acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta-do-cartucho**. *Bragantia*, v. 59, n. 1, p. 53-58, 2000.

SCHUSTER, M. Z.; BROETTO, D.; SZYMCZAK, L. S. Efeito Inseticida de Extrato Aquoso de Cinamomo e Macela em Pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) em Pepino. **Revista Brasileira**

de **Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

VENDRAMIM, J.D.; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência de plantas e plantas inseticidas. In: CASTIGLIONI, E. (Ed.). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: Pallotti, p.113-128, 2000.

ZAFRA-POLO, M. C.; GONZÁLES, M. C; ESTORNELL, E.; SAHPAZ, S.; CORTÉS, D. **Acetogenins from Annonaceae**, inhibitor of mitochondrial complex I. *Phytochemistry*, Oxford, v.42, p.253-271, 1996.

FABRICAÇÃO DE PÃO DE QUEIJO COM MASSA DE BETERRABA E RECHEIO DE CENOURA

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 21/02/2020

Mayara Santos Scuzziatto

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/6237267734020962>

Alexsandro André Loscheider

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7875878502255595>

Débora Fernandes da Luz

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/0152498976089310>

Anderson Luis Fortine

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2069950462539587>

Lucas Henrique Dos Santos

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1304876666806399>

Henrique Gusmão Alves Rocha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE)
Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon - Paraná

<http://lattes.cnpq.br/8220863922738868>

Margarete Griebeler Fernandes

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8018576920916165>

Gustavo Donassolo Toreta

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/1309043221981470>

Joelson Adonai Czycza

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/3517656684811379>

Douglas Klein

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7697901400055876>

Stéfani de Marco

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/0538351393760650>

Gert Marcos Lubeck

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC)
Escola de Ciências da Vida do Curso de
Agronomia
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/8105065873324028>

RESUMO: O pão de queijo é uma iguaria típica do Estado de Minas Gerais, reconhecido como patrimônio histórico gastronômico com representação da identidade mineira e de elevada importância no comércio interno e exportação. O objetivo do presente trabalho foi fabricar pão de queijo com a massa a base de beterraba e recheá-lo com cenoura, a fim de conferir aparência e palatabilidade mais atrativas ao produto. Na fabricação dos pães de queijo foram trabalhadas três diferentes formulações, nas quais foram mantidas constantes as quantidades de todos os ingredientes, variando apenas a quantidade de beterraba adicionada à massa. Foram realizadas as análises de acidez e umidade, exigidas pela legislação, ambas baseadas no método estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz, com quatro repetições cada. Os atributos sensoriais foram determinados através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, utilizando de 40 provadores não treinados, a fim de averiguar a aceitação do consumidor. Os pães de queijo apresentaram coloração rosada, levemente mais intensa à medida que a concentração de beterraba era elevada. Observou-se que a beterraba e a cenoura liberam óleo naturalmente quando aquecidas, permitindo drástica redução na utilização de óleo de soja na composição do produto, tornando-o mais saudável. A formulação 3 foi a que apresentou melhor qualidade nos aspectos analíticos devido a baixa umidade. Os resultados demonstram aceitação favorável ao produto, sendo a preferência geral pela formulação 2.

PALAVRAS-CHAVE: receita típica; características físico-químicas; análise sensorial; alimento mais saudável.

MANUFACTURE OF CHEESE BREAD WITH BEET DOUGH AND CARROT FILLING

ABSTRACT: The cheese bread is a typical delicacy from Minas Gerais State, recognized as gastronomic historical heritage which represents its people identity and has a high importance in domestic trade and export. The goal of the present work was to manufacture cheese bread with its dough made of beet and filled with carrot, in order to give more attractive appearance and palatability to the product. On the cheese breads manufacturing were used three different formulations, in which were kept constant the all the ingredients quantities, only varying the beet quantity added to the dough. Were performed the analysis of acidity and moisture, required by legislation, both based on the method established by Adolf Lutz Institute, with four repetitions each. The sensorial attributes were determined through an hedonic scale structured of 9 points, judged by 40 untrained testers, in order to ascertain the consumer acceptance. The cheese breads showed rosy coloration, lightly more intense as the beet concentration was increased. It was observed that the beet and the carrot release oil naturally when heated, allowing drastic reduction in the use of soy oil in the product composition, making it healthier. The formulation 3 was the one that presented better quality upon the analytical aspects due to its low moisture. The results demonstrate favorable acceptance to the product being the general preference for the formulation F2.

KEYWORDS: typical recipe; physical-chemical features; sensorial analysis; healthier food.

1 | INTRODUÇÃO

O pão de queijo surgiu em Minas Gerais, no século XVIII, diante do crescimento populacional e difícil acesso à região. O transporte era demorado e alguns dos produtos alimentícios perdiam qualidade, dentre eles, a farinha de trigo que foi substituída pelo polvilho, abundante na região produtora de mandioca. Ao misturar o polvilho, queijo e outros ingredientes, as cozinheiras criaram o pão de queijo (PORTAL DO QUEIJO, 2017).

Segundo o jornal Estado de Minas (2016), a comercialização de pães de queijo fabricados na região tem expandido no comércio nacional e internacional, alcançando níveis de produção de 1,7 mil ton/mês pela empresa Forno de Minas, das quais 120 ton são exportadas e aumento de 20% na produção da massa congelada pela empresa Pif Paf Alimentos

A iguaria também possui grande valor cultural, sendo reconhecida como patrimônio histórico gastronômico com representatividade da identidade mineira (JUNG & DA SILVA, 2017).

Seus principais ingredientes são o polvilho, produto a base de mandioca com alta propriedade de expansão (DE CARVALHO, 1996), e elevados valor nutricional e quantidade de proteínas (DE MATTOS, 2013); e o queijo, rico em cálcio, proteínas, minerais e vitaminas (ABIQ, 2006).

A formulação proposta no presente trabalho conta ainda com a adição de beterraba à massa e cenoura como recheio.

A beterraba é uma raiz comestível que possui sabor adocicado, alta concentração de carboidratos e ótimo valor nutricional, rica em vitaminas A, do complexo B e C, inclusive em suas folhas (GAUCHAZH, 2013).

A cenoura é uma raiz rica em vitamina A, sais minerais, carboidratos, fibras, vitaminas do complexo B e betacaroteno, substância antioxidante que lhe confere a cor laranja-avermelhada (DANTAS, 2017).

As informações nutricionais da cenoura e da beterraba podem ser observadas nos quadros 1 e 2, respectivamente.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Cenoura crua (porção de 100 g)		
Quantidade por porção		VD% (*)
Valor Energético	20 Kcal	1
Carboidratos	3,4 g	1,13
Proteínas	1,9 g	2,53
Gorduras Totais	0,4 g	0,73
Gorduras Saturadas	3,6 g	14,4
Gorduras <i>Trans</i>	2 mg	0,08

Sódio	39 mg	1,95
Vitamina A	30,940 UI	0
Cálcio	30 mg	3
Ferro	0,6 mg	3,3

Quadro 1. Informação nutricional da cenoura.

* % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 Kcal ou 8.400 Kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades.

Fonte: CONQUISTE SUA VIDA, 2017.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Beterraba crua (porção de 100 g)		
Quantidade por porção		VD% (*)
Valor Energético	48,8 Kcal	2
Carboidratos	11,1 g	4
Proteínas	2,0 g	3
Fibra alimentar	3,4 g	14
Fibras solúveis	0,0 g	-
Cálcio	18,1 mg	2
Vitamina C	3,1 mg	7
Piridoxina B6	0,0 mg	0
Fósforo	19,4 mg	3
Manganês	1,2 mg	52
Magnésio	24,4 mg	9
Lipídios	0,1 g	-
Ferro	0,3 mg	2
Potássio	375,1 mg	-
Cobre	0,1 µg	0
Zinco	0,5 mg	7
Tiamina B1	0,0 mg	0
Sódio	9,7 mg	0

Quadro 2. Informação nutricional da beterraba.

* % Valores diários com base em uma dieta de 2.000 Kcal ou 8.400 Kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades.

Fonte: TABELA NUTRICIONAL, 2017.

O objetivo do presente trabalho foi fabricar pão de queijo com a massa a base de beterraba e recheá-lo com cenoura, a fim de conferir aparência e palatabilidade mais atrativas ao produto.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi executado na Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, câmpus de Toledo, no período de 04 de agosto de 2017 a 26 de novembro de 2017.

Na fabricação dos pães de queijo foram trabalhadas três diferentes formulações, nas quais foram mantidas constantes as quantidades de todos os ingredientes, variando apenas a quantidade de beterraba adicionada à massa (quadro 3).

INGREDIENTE	QUANTIDADE		
	F1	F2	F3
Polvilho azedo	200 g	200 g	200 g
Leite integral	240 ml	240 ml	240 ml
Óleo de soja	15 ml	15 ml	15 ml
Ovo	2 unidades	2 unidades	2 unidades
Queijo mussarela	100 g	100 g	100 g
Sal	15 g	15 g	15 g
Beterraba	300 g	350 g	400 g
Cenoura	50 g	50 g	50 g

Quadro 3. Formulações do pão de queijo com massa de beterraba e recheio de cenoura.

Fonte: os autores, 2017.

A beterraba e a cenoura liberam óleo naturalmente quando aquecidas, portanto a quantidade de óleo de soja utilizado nas formulações é drasticamente inferior quando comparado ao necessário no pão de queijo convencional.

O processo de fabricação do pão de queijo com massa de beterraba recheado com cenoura pode ser visualizado no fluxograma abaixo (figura 1).

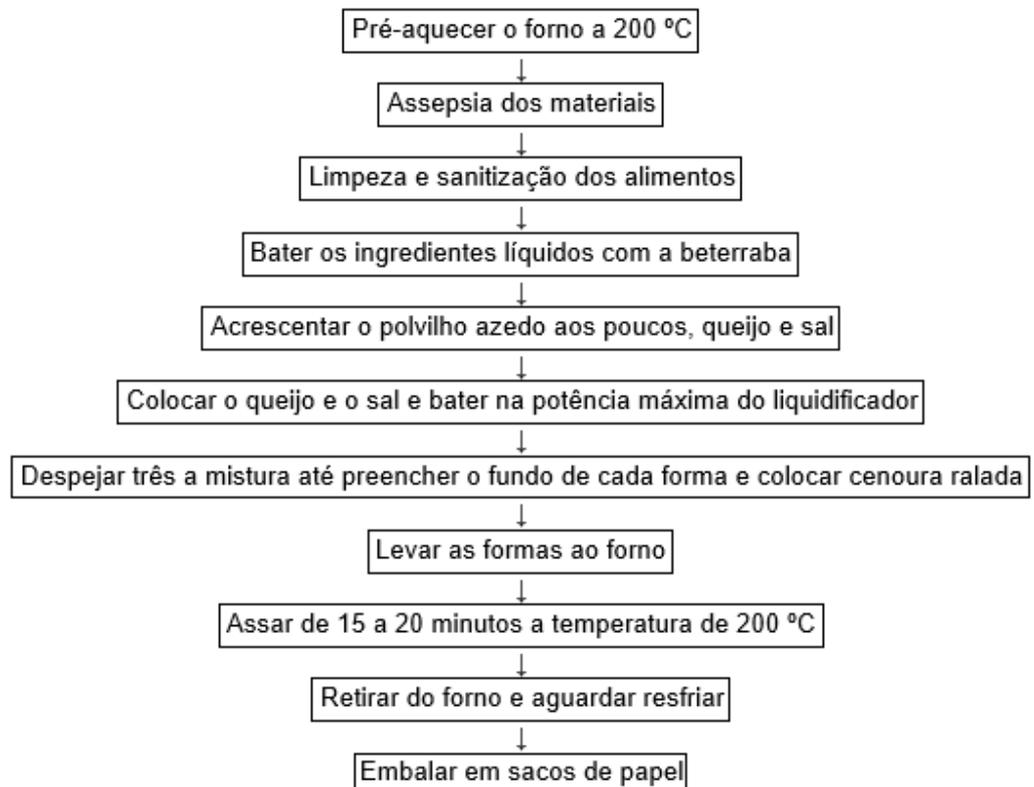


Figura 1. fluxograma dos procedimentos de fabricação.

Fonte: os autores, 2017.

De acordo com as exigências da legislação (ANVISA, 2000), foram realizadas as análises de acidez e umidade, ambas baseadas no método estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz, com quatro repetições cada. Também foram avaliadas as propriedades sensoriais do produto, a fim de averiguar a aceitação do consumidor.

Para determinação de acidez titulável, foram pesados 2 g do pão de queijo triturado, as quais foram transferidas para um frasco Erlenmeyer de 125 mL e acrescentado 50 mL de água. Foram adicionadas 3 gotas da solução fenolftaleína e titulado com solução de hidróxido de sódio 0,01 M, até apresentar coloração rósea.

Na análise de umidade, foram pesadas 10 g das amostras do pão de queijo, colocadas em cadinhos e levadas á estufa com temperatura controlada, tomando-se o cuidado de não queimá-las. Posteriormente foram deixadas em um dessecador para esfriarem e foram pesadas novamente.

Os atributos sensoriais foram determinados através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos utilizando de 40 provadores não treinados, conforme ficha de análise sensorial de aceitação disponível abaixo.

FICHA PARA AVALIAÇÃO DE ACEITAÇÃO E PREFERÊNCIA DE PÃO DE QUEIJO DE BETERRABA E CENOURA

Nome: _____ . Data: __ / __ / __.

Número da amostra: _____.

Você está recebendo uma amostra codificada de pão de queijo de beterraba e cenoura acompanhada de faca e colher descartáveis, além de pão e água.

Avalie a amostra codificada e use a escala abaixo para indicar quanto você gostou ou desgostou da amostra de pão de queijo de beterraba e cenoura:

9 - Gostei muitíssimo

8 – Gostei muito

7 – Gostei moderadamente

6 – Gostei ligeiramente

5 – Nem gostei, nem desgostei

4 – Desgostei ligeiramente

3 – Desgostei moderadamente

2 – Desgostei muito

1 - Desgostei muitíssimo

Em relação à **APARÊNCIA**: _____.

Em relação ao **AROMA**: _____.

Em relação ao **SABOR**: _____.

Em relação à **CONSISTÊNCIA**: _____.

Obrigado por participar de nosso teste. Sua colaboração é muito importante para nós.

Ficha 01. Teste de escala hedônica estruturada mista.

Fonte: Prof. Dr. Gert Marcos Lubeck.

Recomenda-se o acondicionamento do produto em sacos de papel descartáveis, por permitirem passagem de ar, reterem a umidade do ambiente preservando as características físico-químicas e organolépticas do alimento, prolongando sua vida útil, além de causarem menos impactos ambientais em comparação a outros tipos de embalagens (SCARCELLI EMBALAGENS, 2017).

Os resultados físico-químicos e sensoriais foram analisados através de análise de variância (ANOVA) utilizando-se teste de médias de Tukey à nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$) utilizando-se o Software estatístico SISVAR Versão 5.6.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pães de queijo apresentaram coloração rosada (figura 2), levemente mais intensa à medida que a concentração de beterraba era elevada.



Figura 2. Formulação F2.

Fonte: os autores, 2017.

Observou-se que, ao aumentar a quantidade de beterraba na massa de pão de queijo, houve acréscimo linear dos teores de acidez e umidade (quadros 4 e 5 e figura 3).

REPETIÇÕES	ACIDEZ DAS FORMULAÇÕES (%)		
	F1	F2	F3
1	4,0	3,5	3,2
2	4,5	3,7	3,3
3	4,2	3,5	3
4	4,0	3,6	2,9
MÉDIA	4,175 c	3,575 b	3,1a

Quadro 4. Resultados para análise de acidez titulável.

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: os autores, 2017.

Os resultados obtidos para acidez titulável são distintos dos encontrados por CERQUEIRA (2017), que constatou que a adição de beterraba na massa alimentícia fresca não alterou significativamente os teores de acidez. Contudo, o mesmo ressalta que ao elevar a umidade, intensifica a atividade enzimática dos microorganismos e, por consequência, a acidez do produto também aumenta.

REPETIÇÕES	UMIDADE DAS FORMULAÇÕES (%)		
	F1	F2	F3
1	10,2	9,4	8,7
2	10,2	9,2	8,6
3	10,1	9,0	8,7
4	10,0	9,2	8,7
MÉDIA	10,125 c	9,2 b	8,675 a

Quadro 5. Resultados para análise de umidade.

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: os autores, 2017.

Segundo BERGAMINI et. Al. (2011) maiores teores de umidade reduzem a vida de prateleira de produtos alimentícios por resultarem em ambiente favorável ao desenvolvimento de microorganismos deteriorantes. Neste caso a formulação 3 possui maior qualidade, em relação às demais e a formulação 1 está mais propensa a deterioração precoce.

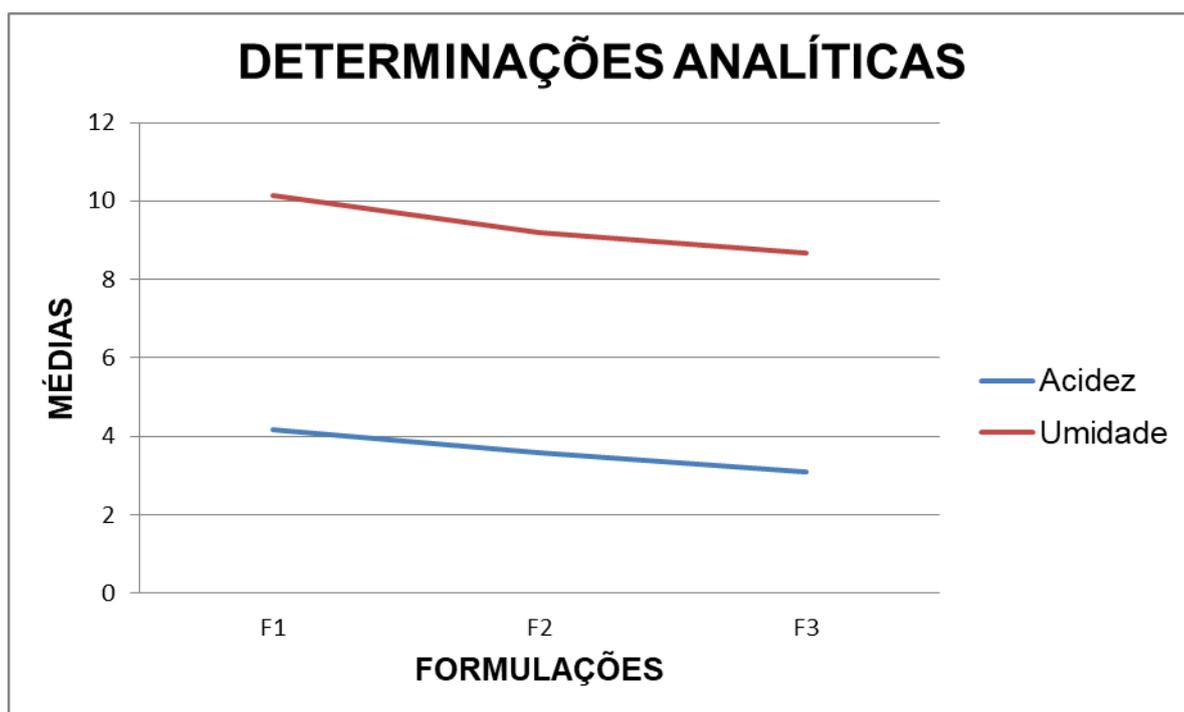


Figura 3. Gráfico referente às determinações analíticas de acidez e umidade.

Fonte: os autores, 2017.

Os provadores avaliaram que ao aumentar a concentração de beterraba a aparência do pão de queijo fica mais atrativa, embora a diferença não seja estatisticamente significativa (quadro 6).

FORMULAÇÕES	MÉDIAS			
	APARÊNCIA	AROMA	SABOR	CONSISTÊNCIA
1	8,625 a	8,15 a	8,625 b	8,25 b
2	8,675 a	8,575 b	8,75 b	8,7 c
3	8,725 a	8,5 b	8 a	7,825 a

Quadro 6. Médias das avaliações de aceitação e preferência de pão de queijo de beterraba e cenoura.

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: os autores, 2017.

Para a variável aroma, a média das avaliações demonstrou que as formulações 2 e 3 a possuíam de forma mais agradável ao olfato do consumidor. Isso se deve, provavelmente, pela formulação 1 conter beterraba em menores quantidades e o aroma do pão de queijo se assemelhar mais ao do tradicional, com destaque ao cheiro característico do polvilho, que foi mascarado a medida que se adicionava beterraba.

O sabor apresentou resposta contrária ao aroma, pois a grande quantidade de beterraba presente na formulação 3 conferiu ao pão de queijo sabor mais adocicado, muito distinto do tradicional.

No aspecto da consistência, os avaliadores consideraram a formulação 2 como mais satisfatória.

4 | CONCLUSÃO

Observou-se que a beterraba e a cenoura liberam óleo naturalmente quando aquecidas, permitindo drástica redução na utilização de óleo de soja na composição do produto, tornando-o mais saudável.

A formulação 3 foi a que apresentou melhor qualidade nos aspectos analíticos devido a baixa umidade.

A preferência geral dos provadores foi pela formulação 2 em todos os quesitos sensoriais avaliados.

REFERÊNCIAS

ABIQ. **Queijo é alimento indispensável para todas as idades. 18 dez. 2006. Disponível em:** <http://www.abiq.com.br/imprensa_ler.asp?codigo=773&codigo_categoria=2&codigo_subcategoria=17>. Acesso em: 01 set. 2017.

ANVISA. **Consulta pública nº 29, de 01 de junho de 2000.** Institui regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa de pão de queijo e mistura para o preparo de pão de queijo. 2000.

BERGAMINI, A. M. M. et al. Avaliação microbiológica e da rotulagem de massas alimentícias frescas e refrigeradas comercializadas em feiras livres e supermercados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 2, p.251-258, 2011.

CERQUEIRA, Emídio Barros. **Massa Alimentícia Fresca Sem Glúten Adicionada De Beterraba**. 2009. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2017

CONQUISTE SUA VIDA. **Cenoura**. Disponível em: <http://www.conquistesuavida.com.br/ingredient/cenoura_i542673>. Acesso em: 22 set. 2017.

DANTAS, Patrícia Lopes. **Cenoura**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/saude-bem-estar/cenoura.htm>>. Acesso em: 02 set. 2017.

DE CARVALHO, Eliana Pinheiro; et al. Polvilho Azedo: aspectos físicos, químicos e microbiológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 31, n. 2, p. 129-137, fev. 1996. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/104060/1/pab9607fev.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017.

DE MATTOS, Gisely. **Estágio supervisionado: Amafil indústria e comércio de alimentos LTDA**. Relatório de estágio supervisionado □ Coordenação de Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná de Campo Mourão, 2013.

ESTADO DE MINAS. Iguaria mineira: pão de queijo expande mercados. **Jornal Estado de Minas**, 17 ago. 2016. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2016/08/17/internas_economia,794718/iguaria-mineira-pao-de-queijo-expande-mercados.shtml>. Acesso em: 01. Set. 2017.

GAUCHAZH. **Conheça as propriedades nutricionais da beterraba**. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2013/04/conheca-as-propriedades-nutricionais-da-beterraba-4114350.html>>. 22 abr. 2013. Acesso em: 02 set. 2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Mé- todos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26.

JUNG, Júnia Maria de Castro; DA SILVA, José Gomes. Pão de Queijo: Estudo de Campo de Consumidores de Belo Horizonte e Região Metropolitana para Identificar a Representatividade do Pão de Queijona Identidade Mineira. **Revista Pensar Gastronomia**, v. 3, n. 2, jul. 2017.

PORTAL DO QUEIJO. **Para comemorar: a deliciosa história do pão de queijo**. 17 ago. 2017. Disponível em: <https://portaldoqueijo.com.br/noticias_queijos/2017/08/17/para-comemorar-a-deliciosa-historia-do-pao-de-queijo/>. Acesso em: 01 set. 2017.

SCARCELLI EMBALAGENS. **Vantagens em usar saco de papel para guardar pães**. Disponível em: <<http://www.scarcelli.com.br/novidades/vantagens-em-usar-saco-de-papel-para-guardar-paes/>>. Acesso em: 22 set. 2017.

TABELA NUTRICIONAL. **Tabela nutricional: nutrição, saúde e bem estar**. Disponível em: <<https://www.tabelanutricional.com.br/beterraba-crua>>. Acesso em: 01 set. 2017.

IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO AGROECOLÓGICO PARA PEQUENOS AGRICULTORES SEM TERRA

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 10/01/2020

Eliana Lutzgarda Collabina Ramirez Abrahão

Universidade de Brasília-UnB

Brasil, Brasília - Distrito Federal/DF

<http://lattes.cnpq.br/3808392539623078>

Glécia Virgolino da Silva Luz

Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica-PPGEB,

Faculdade UnB Gama-FGA

Brasília - Distrito Federal/DF

<https://orcid.org/0000-0002-5385-6174>

RESUMO: O presente estudo de caso relata o desenvolvimento de um projeto agroecológico aplicado à agricultores do Movimento dos Sem Terra (MST) brasileiro. O projeto teve por objetivo a agregação de valor a produtos agrícolas de um total de 8 assentamentos, como o Vereda I de Padre Bernardo/GO, com metodologias educativas. Em geral, foram realizadas atividades nas áreas de: viveiros, hortas orgânicas, cooperativismo, recursos hídricos e a edição de um livro. A metodologia utilizada foi por abordagem qualitativa, apoiando-se nas filosofias fenomenologia hermenêutica e dialético-materialista, sendo o método de procedimento a Pesquisa-Ação.

Como resultado do projeto, os objetivos propostos foram cumpridos significativamente, tornando a produção agroecológica de alimentos da região disponível para o consumo e, conseqüentemente, gerando renda aos agricultores, contemplando, assim, os princípios da agroecologia e do desenvolvimento sustentável local.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia; Agricultura Familiar; Sustentabilidade; Geração de renda; Inclusão social.

IMPLEMENTATION OF AN AGROECOLOGICAL PROJECT FOR SMALL FARMERS WITHOUT LAND

ABSTRACT: The present case study reports the development of an agroecological project applied to some Brazilian farmers of the Landless Movement (MST). The project aimed to add value to agricultural products of a total of 8 settlements, such as Vereda I of Padre Bernardo/GO, with educational methodologies. In general, activities were carried out in the areas of: nurseries, organic gardens, cooperativism, water resources and the editing of a book. The methodology used was by qualitative approach, based on hermeneutic and dialectical-materialistic phenomenology, and the method of procedure being Action Research. As a result of the project, the proposed objectives

were achieved significantly, making the agroecological production of food in the region available for consumption and, consequently, generating income to farmers, thus contemplating the principles of agroecology and local sustainable development.

KEYWORDS: Agroecology; Family Farming; Sustainability; Income generation; Social inclusion.

1 | INTRODUÇÃO

Este relato trata da implantação do projeto agroecológico desenvolvido, de 2005 a 2007, em assentamentos dos Sem Terra da região de Padre Bernardo, no estado de Goiás/GO.

Durante este estudo foi implantada uma Escola Família Agrícola (EFA) (SILVA, 2012), na qual se aplicou a metodologia da alternância (ZAMBERLAM, 1996) e, seguindo o processo educativo, aplicou-se um projeto de capacitação profissionalizante visando à geração de renda dos beneficiários. Atualmente a EFA foi encerrada por falta de apoio econômico. Nos últimos anos, estes agricultores organizados comercializam suas produções orgânicas na Universidade de Brasília (UnB) e em outros pontos da região, além de se prepararem para atendimento residencial para seus clientes.

Este artigo discorre sobre o projeto implantado na região do Município de Padre Bernardo, localizado no estado de Goiás (GO). Este território é caracterizado por grandes propriedades agrícolas, desapropriadas pelo Estado e ocupadas pelo Movimento dos Sem Terra (MST). O MST é uma organização popular brasileira que busca a reforma agrária, com o objetivo de lutar pela terra, pela Reforma Agrária e pela construção de uma sociedade mais justa, sem explorados nem exploradores (STEDILE, J.P., FERNANDES, B.M, 1999).

O projeto intitulado "Agregação de Valor e desenvolvimento sustentável para pequenos agricultores do MST em Padre Bernardo (GO)", foi financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) (Processo nº 504125/2003-6) (ABRAHÃO, 2003, 2004, 2006, 2008 e 2013). Este projeto buscou envolver a Agricultura Familiar, no contexto dos assentamentos da reforma agrária, e também da agricultura ecológica e tradicional da região. Estabeleceu-se um trabalho com as comunidades para que pudessem se conscientizar das problemáticas locais. Obteve-se uma amostra de 241 famílias que representam 30% das famílias das oito comunidades rurais do município de Padre Bernardo: Vereda I, Vereda II, Boa Vista, Vão dos Angicos, Água Quente, Coopervida, Colônia I e Colônia II.

Perante isto, o projeto citado procurou levar a prática e a teoria do conhecimento agroecológico até os agricultores familiares dos assentamentos localizados na SR-28 do INCRA, área rural do município de Padre Bernardo. O objetivo geral foi buscar

uma proposta de desenvolvimento local sustentável. E os objetivos específicos foram desenvolver: hortas orgânicas, cooperativismo, comercialização, transporte, análise e captação de águas, edição de um vídeo documentário e edição de livro.

2 | A IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Além dos diversos cursos e atividades realizadas, durante a execução do projeto foram criadas associações, como o grupo de mulheres "Associação de Produtoras da Agricultura Familiar Solidária de Padre Bernardo" (APAFASOC) que passou a realizar processos cooperativados com geração de renda. Outra associação criada foi a "Associação Vida e Preservação", a qual comercializa sua produção na UnB e na Universidade Católica de Brasília (UCB). Esta última associação possui uma horta orgânica em franca produção, onde o morango orgânico é o produto mais buscado, além das verduras e folhagens.

Para início da investigação aplicou-se duas técnicas: questionários abertos e caminhadas transversais. Foi realizado um Diagnóstico Participativo e uma análise dos aspectos gerais: o Homem, sua população e sua maneira de viver. Como método de pesquisa, optou-se pela Pesquisa-Ação de René Barbier (1996). A pesquisa participante permite que cada sujeito social seja protagonista e seja implicado no processo. Para isso, os membros da comunidade assumiram realização da pesquisa. A segunda ação foi a Caminhada Transversal. Em seguida, aplicou-se o diagrama de Venn. Esta técnica permitiu conhecer as diferentes organizações e instituições comunais que influenciam na vida de cada comunidade.

3 | RESULTADOS

Os dados coletados auxiliaram na elaboração do perfil da realidade antes da existência da EFA. Assim, foi possível implantar um conjunto de atividades e a criação de grupos de trabalho constituídos de: um morador local, estudantes universitários, professores e consultores. Em dois anos, foram produzidos mapas da região, os quais identificam a flora, a fauna, os recursos hídricos e a produção agropecuária. Também foi produzido um vídeo documentário deste projeto pela UnB, além de serem realizados cursos de curta duração sobre: produção orgânica de hortifrutigranjeiros, processos de tecnologia alternativa, gestão cooperativada, agroindústria tradicional, transporte cooperativo, comércio solidário, análise e captação das águas.

Observou-se uma heterogeneidade de assentamentos e grupos familiares. As características do corte cultural e ambiental do assentamento impediu uma comparação. Não sendo possível padronização dos parâmetros de avaliação. Confirmou-se que não basta dar a terra, é preciso integrar processos educativos, de

saúde, investimentos, assistência técnica entre outros. Concluiu-se que a metodologia aplicada pelo projeto foi adequada para se compreender as transformações quantitativas e qualitativas da implantação do mesmo. As transformações aconteceram e refletiram a aceitação e satisfação dos novos produtos aos consumidores atingidos. A comunidade dos Sem Terra, recebendo o novo, revalorizaram o tradicional, promoveram a interação social e transformaram os simbolismos do mundo rural.

Os resultados alcançados pelos grupos de trabalho foram dispostos a seguir:

3.1 Compostagem orgânica, jardins de ervas medicinais e hortas

O composto orgânico oferece nutrientes necessários à vida das plantações. Reciclam-se os elementos nutritivos do solo e extingue-se micróbios patogênicos. Reduz-se a contaminação e a poluição ambiental, evitando agrotóxicos. Este curso alterou os hábitos e as suas visões do ambiente da comunidade. A proposta foi baseada na produção de legumes e ervas medicinais no local. Como consequência, a produção orgânica cresceu nos assentamentos, permitindo geração de renda, qualidade de vida, organização social e desenvolvimento sustentável.

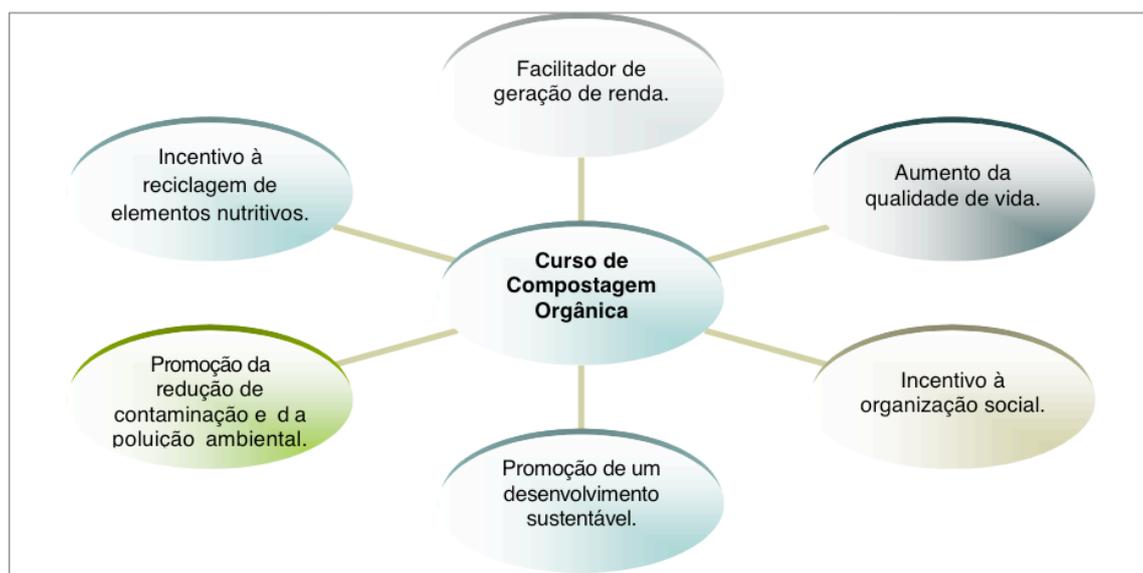


Figura 1. Resultados obtidos pela aplicação do curso de “Compostagem Orgânica” aos agricultores da região dos assentamentos cobertos pelo projeto.

3.2 Comercialização Solidária

A comunidade já produzia e comercializava alguns produtos, mas de maneira individualizada. Este grupo de trabalho objetivou a criação de sistemas inovadores de comercialização das produções das pequenas propriedades agrícolas. Buscou-se, também, alternativas que aproximassem a comunidade produtora da consumidora, e a realização de uma gestão de comércio solidário. O curso preparou agricultores adultos e jovens, inclusive as mulheres, para a comercialização solidária, com técnicas alternativas e profissionalismo. Organizaram-se feiras de comercialização

solidária em parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA-SR28) e outras entidades e associações locais, aumentando, assim, a renda a partir dos produtos regionais.

3.3 Transporte Solidário

A ausência de escolas rurais é significativa, mesmo havendo o direito à educação. Novas escolas raramente são criadas em zonas agrícolas. Os alunos são agrupados nas escolas, muitas vezes com condições precárias, e utilizam os transportes escolares em estado impróprio para uso. O Grupo de Trabalho Transporte Solidário foi constituído para discutir, e solucionar os problemas de transporte da região. Resultados significativos, tais como: conscientizar a prefeitura a realizar reparos periódicos das pontes locais, bem como implantar o transporte coletivo em complementação ao existente que é privado. No caso do Projeto de Assentamento Colônia I, este recebeu a orientação de compra de um automóvel para o transporte da sua produção agrícola orgânica comunitária. Estas medidas permitiriam mudanças significativas para a resolução dos problemas existentes neste setor.

3.4 Cooperativismo

Buscou-se encontrar alternativas para geração de renda com a organização social e o diálogo entre os beneficiários. Os objetivos específicos voltaram-se à utilização sustentável dos recursos naturais e do desenvolvimento da comunidade.

O diagnóstico participativo revelou baixos índices de pessoas capacitadas a agirem de forma interativa, manifestando-se a necessidade do incentivo ao trabalho cooperativo. Dessa forma, estruturou-se um curso contendo técnicas cooperativistas, e como consequências foram criados processos cooperados de colheita e comercialização.

Em suma, os processos organizados foram relacionados à criação das hortas comunitárias com, por exemplo: produção de mudas em viveiro, plantio e colheita de arroz e comercialização coletiva.



Figura 2. Resultados obtidos pela aplicação do curso de “Cooperativismo” aos agricultores da região dos assentamentos cobertos pelo projeto.

3.5 Recursos Hídricos

Com relação ao problema de acesso à água potável pela população, elaborou-se um curso sobre os recursos hídricos e a captação de água da chuva. O objetivo do curso foi conscientizar a comunidade do cumprimento dos seus direitos e dos seus deveres de cidadão em relação à utilização das águas, visando seu uso sustentável, além de abordar temas, como: qualidade da água, doenças transmitidas pela água contaminada, tratamento da água, retenção de água de chuva e uso da água na irrigação.

Ainda, análises biológicas foram realizadas de vários pontos da região, para verificação de sua qualidade, com apoio do Laboratório de Nutrição da Faculdade de Saúde (FS) da UNB. Constatou-se a presença de coliformes termo-tolerantes nas amostras. Assim, recomendou-se à comunidade a não utilização da água sem tratamento prévio. Em consequência destes resultados, um estudante membro do projeto elaborou um aparelho com lâmpada ultravioleta para eliminação dos microrganismos. Este aparelho está em processo de patenteamento. O equipamento foi instalado na caixa de água da EFA para a descontaminação da água. Ao final do curso, verificou-se que o objetivo do GT foi atingido.

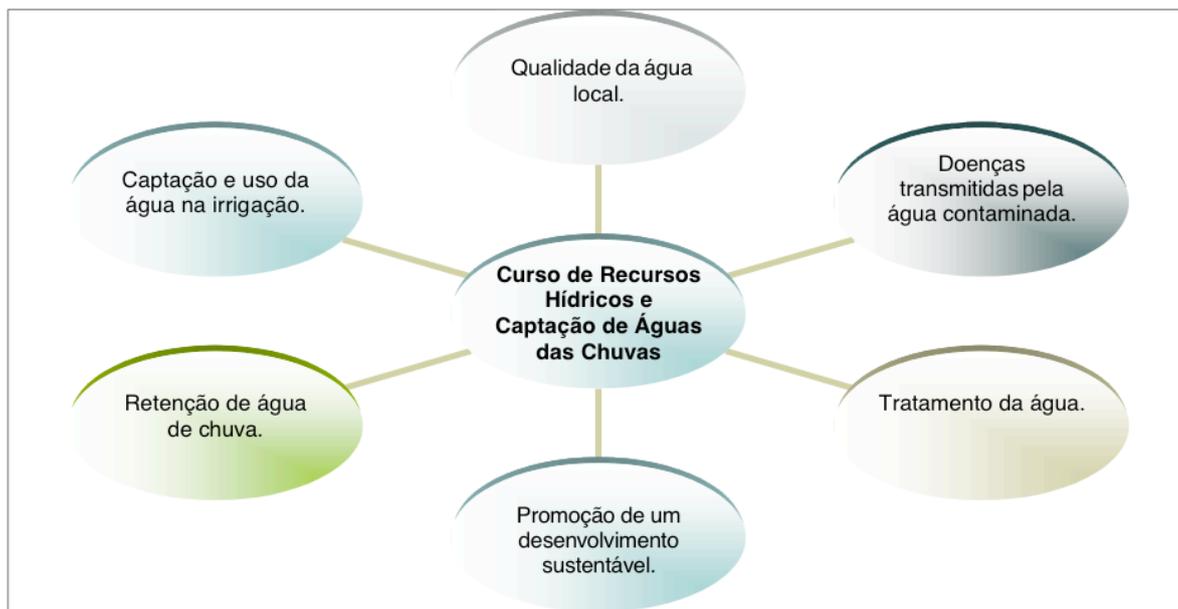


Figura 3. Resultados obtidos pela aplicação do curso de “Recursos Hídricos e Captação de Águas das Chuvas” aos agricultores da região dos assentamentos cobertos pelo projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade de Brasília (UnB) e Universidade Católica de Brasília (UCB) por todo o apoio material e de profissionais. Ao CNPq e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) pelo apoio financeiro. Agradecemos também a todos os membros das equipes que contribuíram para a realização deste projeto.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, E. L. C. R. **Le développement durable dans les petites communautés des Sans Terre (Brésil). Un modèle de globalisation ? Les Irraductibles (Saint-Denis)**, v. 13, p. 179-205, 2008.

ABRAHÃO, E. L. C. R., ABRAHÃO, J. C.H., FONSECA, M. A., et al. É possível uma comunidade de assentados da reforma agrária se organizar, produzir, gerar renda com tecnologias alternativas para um desenvolvimento sustentável?. **Cadernos do CEAM (UnB)**, v. 6, p. 195-230, 2006.

ABRAHÃO, E. L. C. R., SOUZA, A. D. S. de, FONSECA, A. M. et al. Pedagogia da Alternância: uma experiência no Município de Pe. Bernardo - GO - Reflexões. **Revista Diálogos**, Brasília: Ed.Universa, v. 4, n.1, p. 42-52, 2004.

ABRAHÃO, E. L. C. R., FERRAZ TAVARES, A. M. A redenção do cerrado. **Jornal Virtual Unisol Informa**, São Paulo, p. 1-2, 2003.

ABRAHÃO, E. L. C. R., SILVA, G. V., SANTOS, N. M. A. **Técnicas de Agregação de Valor aos Produtos Agrícolas Visando um Desenvolvimento Sustentável**. 1. ed. Brasília: Biblioteca Digital, 2013. 289p .

BARBIER, René, **La Recherche-Action**. Paris: Anthropos, 1996, 158p.

SILVA, Marco Antonio Baratto Ribeiro da. **Educação do Campo e agroecologia: continuidades e rupturas na história do assentamento Vereda II- Padre Bernardo-GO**. 2012. 141f. il. Dissertação

(Mestrado em Educação)- Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11143/1/2012_MarcoAntonioBarattoRibeirodaSilva.pdf. Acesso em: 15 mai. 2017.

STEDILE, J. P., FERNANDES, B. M., **Brava gente. A trajetória do MST e a luta pela terra no Brasil**, São Paulo, Fundação Perseu Abramo, 1999.

ZAMBERLAM, Sérgio. **Pedagogia da alternância**. Piuma: ES, MEPES: 1996.

INOCULACIÓN CON *Rhizobium* SP, *Trichoderma* SP Y APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES SOBRE EL RENDIMIENTO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Data de aceite: 17/04/2020

Llanos Flor de Maria Coaquira

Universidad Nacional Agraria La Molina,
Facultad de Agronomía
Lima - Perú
20070911@lamolina.edu.pe;

Huaringa Joaquín Amelia

Universidad Nacional Agraria La Molina,
Docente Principal del Departamento de Fitotecnia
de la Facultad de Agronomía.
Lima - Perú
ahuaringa@lamolina.edu.pe;

Juscamaita Morales Juan

Universidad Nacional Agraria La Molina,
Docente de la Facultad de Ciencias,
Departamento de Biología
Lima - Perú
jjm@lamolina.edu.pe

RESUMEN: El experimento se realizó en el Centro Experimental del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) ubicado en Lima, Distrito de La Molina, con el objetivo de evaluar el efecto de la combinación de biofertilizantes (Alopes Forte, Fertigigas Plus y Biolac) y los microorganismos (*Trichoderma* y *Rhizobium*) sobre el rendimiento de grano del frijol Variedad 'Blanco Molinero' basado en un sistema de producción orgánica, labranza cero y sistema

de riego por goteo. El ensayo se instaló en diseño de bloques completo al azar con nueve tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron el rendimiento de grano seco y sus componentes y los parámetros de nodulación en los tratamientos inoculados con *Rhizobium*. En los caracteres evaluados no se encontraron diferencias estadísticas significativas; no obstante, se evidenciaron pequeñas diferencias entre los tratamientos evaluados en las condiciones de estrés de sequía en la etapa de llenado de grano que condicionó el afloramiento de sales lo cual afectó el normal desarrollo de granos de la variedad Blanco Molinero. La estructura y textura del suelo del área experimental se encuentra en una segunda campaña con labranza cero y la materia orgánica aplicado con la incorporación de *Cajanus cajan* junto con la aplicación de los biofertilizantes Alopes Forte y Fertigigación de *Rhizobium* y *Trichoderma* y la interacción entre biofertilizantes y microorganismos favoreció el componente número de vainas/planta, número de granos por vaina y peso de semillas, y por ende en los rendimientos obtenidos utilizando los biofertilizantes Alopes Forte y Fertigigas, siendo éstos la única fuente de nutrientes, así como también realizando la inoculación de *Rhizobium* y *Trichoderma* y la interacción entre biofertilizantes y microorganismos.

PALABRAS CLAVE: Biofertilizantes,

Trichoderma, *Rhizobium*, orgánica, frijol, rendimiento.

ABSTRACT: The experiment was carried out at the Experimental Center of the National Institute of Agricultural Innovation (INIA) located in Lima, District of La Molina, with the objective of evaluating the effect of the combination of biofertilizers (Alopes Forte, Fertigigas Plus and Biolac) and microorganisms (*Trichoderma* and *Rhizobium*) on bean grain yield Variety 'Blanco Molinero' based on an organic production system, zero tillage and drip irrigation system. The trial was installed in randomized complete block design with nine treatments and four repetitions. The yield of dry grain and its components and the nodulation parameters in the treatments inoculated with *Rhizobium* were evaluated. In the evaluated characters no significant statistical differences were found; However, there were small differences between the treatments evaluated in the conditions of drought stress in the stage of grain filling that conditioned the outcrop of salts which affected the normal development of grains of the Blanco Molinero variety. The structure and texture of the soil of the experimental area is in a second campaign with zero tillage and the organic matter applied with the incorporation of *Cajanus* falls together with the application of the biofertilizers Alopes Forte and Fertigigas Plus and the inoculation of *Rhizobium* and *Trichoderma* and the interaction between biofertilizers and microorganisms favored the component number of pods / plant, number of grains per pod and weight of seeds, and therefore in the yields obtained using the biofertilizers Alopes Forte and Fertigigas Plus, these being the only source of nutrients, as well as inoculating *Rhizobium* and *Trichoderma* and the interaction between biofertilizers and microorganisms.

KEYWORDS: Biofertilizers, *Trichoderma*, *Rhizobium*, organic, bean, yield.

INTRODUCCIÓN

El frijol común es la leguminosa de grano de mayor superficie sembrada en el Perú, así en el 2018 se sembraron 73 789 hectáreas con un rendimiento promedio de 1 192 kg/ha y una producción de 87 960 toneladas (MINAGRI, 2019). Esta leguminosa, por su gran capacidad de adaptación a diferentes climas y suelos, puede ser sembrado en todo el país durante todo el año, además tiene una gran contribución a la alimentación principalmente como fuente de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Sin embargo, existen varios factores que limitan su producción, obteniéndose bajos rendimientos y baja rentabilidad, algunas de las causas de estos problemas son el inadecuado manejo en la nutrición de plantas y el uso excesivo de pesticidas que incrementan el costo de producción.

El frijol en el Perú se es tratado como un cultivo secundario, es sembrado en monocultivo como parte de una rotación o en asociaciones con cultivos altamente extractivos de nutrientes como el maíz, es por ello que muchas veces recibe muy poca o nula fertilización, además son sembrados en suelos con baja fertilidad. El frijol necesita de nutrientes para crecer y desarrollarse adecuadamente, de lo contrario

crecerán plantas débiles con mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades, obteniéndose un pobre desarrollo de la planta, lo cual es reflejado en bajos rendimientos.

En el Perú son escasos los agricultores que establecen un plan de manejo de cultivo para el frijol y en dichos casos utilizan insumos químicos, es así que como alternativa de producción en condiciones favorables al medio ambiente existen pocos estudios tanto en el frijol como en diferentes cultivos. Por tal motivo surge la necesidad de realizar investigaciones en alternativas de producción bajo un enfoque de manejo orgánico, que no solo no perjudiquen al medio ambiente sino también que se puedan incrementar los rendimientos, que es lo que más interesa al agricultor.

El uso de microorganismos y biofertilizantes en la agricultura peruana y en el cultivo de frijol aporta beneficios a la relación suelo-frijol, es así que a los biofertilizantes que contienen aminoácidos activos pueden actuar como activadores del desarrollo vegetativo e incluso disminuir el gasto de energía para sintetizar proteínas u otros compuestos que la planta necesita para su desarrollo, además puede conferir cierta recuperación de la planta frente al ataque de plagas También puede mejorar los rendimientos de cultivos debido al contenido de macro y micronutrientes, manifestándose a través del crecimiento de la planta, incremento en materia seca.

Los microorganismos también pueden beneficiar a la planta como son el uso de hongos antagonistas y bacterias fijadoras de nitrógeno, que pueden disminuir el ataque de enfermedades ser promotores de crecimiento a través de los metabolitos que producen (Ortuño, 2013) y también pueden realizar fijación de nitrógeno en simbiosis con una leguminosa específica como es característica de las bacterias e incrementar los rendimientos (Zúñiga, 2011). El objetivo de la investigación, fue evaluar los efectos de las diferentes combinaciones de biofertilizantes elaborados a partir de residuos hidrobiológicos y de la inoculación con microorganismos sobre el rendimiento de grano seco en frijol *Phaseolus vulgaris* L. Variedad Blanco Molinero.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación en el cultivo de frijol se llevó a cabo en el lote 4 del Centro Experimental La Molina del INIA, ubicado en el valle del Rímac, distrito de La Molina, departamento de Lima y fue instalado el 21 de Agosto, finalizando con la cosecha el 5 de diciembre del 2012. El ensayo fue bajo el diseño de bloques completamente al azar con nueve tratamientos y cuatro repeticiones, en un área de 729 m² y para la comparación de medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Duncan a una significación de 0.05. Los tratamientos constaron de la aplicación de biofertilizantes a base de anchoveta (Alopes forte), pota (Fertigigas Plus) y bacterias probióticas (Biolac), además de la inoculación de microorganismos como *Rhizobium*

leguminosarum bv *phaseoli* (40 ml de inóculo/ha) y *Trichoderma harzianum* 2x 10⁸ ufc/g (Trichosil 50 WP), la combinación de éstos y su forma de aplicación se muestran en la Tabla 1 y el aporte de nutrientes por cada tratamiento se observa en la Tabla 2. El suelo fue muestreado y presentó las siguientes características, una textura clasificado como franco, bajo contenido de materia orgánica (1.38 %) y una C.E_(es) de 9 dS/m, considerado como fuertemente salino. El cultivo se realizó bajo un manejo orgánico, labranza cero y sistema de riego por goteo con una aplicación de 656 m³. Las variables en estudio fueron las siguientes, rendimiento de grano seco (kg/ha), número de vainas/planta, número de granos/vaina, número de lóculos/vaina, peso de 100 semillas(g), altura de planta (cm), longitud de vainas (cm), peso de granos por planta, índice de cosecha, índice de rentabilidad, además en los tratamientos inoculados con *Rhizobium* se evaluó peso fresco de follaje, peso seco de follaje, peso fresco de raíz, peso seco de raíz, número de nódulos/planta, tamaño de nódulos, eficiencia de nódulos, peso fresco de nódulos y peso seco de nódulos.

La metodología utilizada para cada parcela fue diferente según los tratamientos, la siembra se realizó el mismo día para todas las parcelas con semilla sin tratar, en los tratamientos que requerían inoculación de *Rhizobium* a la semilla se realizó previo a la siembra y la inoculación de *Trichoderma* al suelo se hizo un día antes en la línea de siembra, las aplicaciones foliares se realizaron dos veces a la semana y las aplicaciones en drench se hicieron semanalmente, la aplicación foliar de *Trichoderma* se realizó una sola vez; la evaluación de los parámetros de nodulación se realizó en la etapa de floración y se extrajeron muestras de cada parcela correspondientes a los tratamientos inoculados con *Rhizobium* y el testigo.

En el manejo del campo experimental no se aplicó abonos de fondo y fertilizantes, se abrió el sistema de riego por goteo uno a dos veces por semana, se realizó el desahije al mes dejando tres plantas por golpe; se realizaron tres deshierbos y se utilizaron las trampas amarillas pegantes y en tres oportunidades se realizó aplicaciones para el barrenador de brotes (*Crociosema aporema*) con el uso de *Bacillus thuringiensis*, finalizando el cultivo con la labor de cosecha a los 105 días después de la siembra.

N°	TRATAMIENTOS		
	Productos	Modo de aplicación	Dosis (l/ha)
1	Alopes + Biolac	Al suelo (drench)	3.6 + 3.6
2	Alopes + Biolac	Foliar	1.2 + 1.2
3	Alopes + Fertigigas	Al suelo (drench)	3.6 + 3.6
4	Alopes + Fertigigas	Foliar	1.2 + 1.2

5	<i>Rhizobium</i> sp.	Inoculación a la semilla	40ml/ha
6	<i>Trichoderma</i> sp.	Inoculación al suelo antes de la siembra	11.1 kg/ha
7	<i>Rhizobium</i> + <i>Trichoderma</i> (s) + Alopes + Fertigigas	Inoculación a la semilla, Inoculación al suelo,	40ml/ha 11.1 kg/ ha
		Aplicación Foliar de biofertilizantes	1.2 + 1.2 40ml/ha
8	<i>Rhizobium</i> + <i>Trichoderma</i> (s, f) + Alopes + Fertigigas	Inoculación a la semilla, inoculación al suelo, aplicación foliar de biofertilizantes y <i>Trichoderma</i>	11.1 kg/ha 1.2 + 1.2
			4 kg/ha
9	Testigo o control		

Tabla 1. Tratamientos en estudio, metodología de aplicación y dosis utilizada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento y sus componentes

En el estudio no se encontraron diferencias estadísticas significativas para el rendimiento de grano y sus componentes, así como para los caracteres de nodulación evaluados en los tratamientos inoculados con *Rhizobium*; sin embargo, según la prueba Duncan se encontraron diferencias en vainas/planta, granos/vaina, lóculos/vaina, peso de 100 semillas, índice de cosecha, peso de granos/planta y en los tratamientos inoculados con *Rhizobium* en tamaño de nódulos.

Los resultados del rendimiento y sus componentes se muestran en la Tabla 3 y los resultados de los tratamientos inoculados con *Rhizobium* se muestran en la Tabla 4.

Tratamiento	M.O (kg/ha)	N (g/ha)	P (g/ha)	K (g/ha)	Ca (g/ha)	Mg (g/ha)
AL+DID	6.7	486	45	80	30	8
AL+DIF	3.7	270	25	44	17	5
AL+DID	9	849	48	387	73	30
AL+DIF	5	472	28	215	41	18
Rh	-	-	-	-	-	-
Tr	-	-	-	-	-	-

AL+FEF+Tr(s)+Rh	5	472	28	215	41	18
AL+FEF+Tr(s, f)+Rh	5	472	28	215	41	18
Testigo	-	-	-	-	-	-

Tabla 2. Aporte de nutrientes de los tratamientos estudiados en el experimento.

Fuente: Elaboración propia

El mayor valor en rendimiento de grano seco se registró en el tratamiento T7 (*Rhizobium* + *Trichoderma* + Alopes + Fertigigas (Foliar)) con un rendimiento de 2031 kg/ha con respecto al tratamiento T9 (Testigo) que presentó el menor valor con 1604 kg/ha, determinando así una diferencia cuantitativa de 427 kg/ha, el cual representa un incremento del 26.62 % del rendimiento. El uso de biofertilizantes como Alopes + Fertigigas aplicado en drench (T3), Alopes + Fertigigas vía foliar (T4), Alopes + Biolac aplicado en drench (T1) y vía foliar (T2), incrementaron el rendimiento de grano en 21.45%, 21.32%, 16.96% y 14.15%, respectivamente.

El tratamiento T3 (Alopes + Fertigigas en drench) obtuvo un mejor crecimiento en altura y longitud de vainas, vainas por planta, granos por vaina y peso de 100 semillas, variables superiores a lo obtenido por el testigo y que contribuyeron a un mejor rendimiento, además presenta una buena rentabilidad superior al 30%, el cual puede ser considerado muy bueno tratándose de un cultivo manejado solo con productos biológicos y bajo condiciones no favorables como la salinidad y falta de agua de riego durante las etapas críticas.

Los rendimientos obtenidos cuando se utilizó *Trichoderma* (T6) y *Rhizobium* (T5) aplicados a la siembra obtuvieron incrementos de 16.33 % y 14.03%, a diferencia del tratamiento T8, en el cual se utilizó la inoculación de *Rhizobium*, *Trichoderma* aplicado al suelo y vía foliar y la mezcla de Alopes + Fertigigas aplicados vía foliar, en el cual se obtuvo un incremento en rendimiento de grano seco de 5.92%. La respuesta a la inoculación de *Trichoderma* en el suelo se vio reducida debido al bajo contenido de materia orgánica en el suelo y al alto contenido de salinidad (9 dS/m) y limitada humedad disponible al frijol, por ello la débil actividad de dicho microorganismo y posible baja activación de esporas por falta de humedad porque un contenido alto de materia orgánica favorece el crecimiento y actividad del *Trichoderma* y se desenvuelve mejor en condiciones de baja salinidad, también el pH al ser ligeramente alcalino no permitió su actividad como lo afirma Escobar et al (2004). Mientras que la actividad de la bacteria *Rhizobium* fue afectada por la salinidad presente en el suelo, reduciendo el proceso de infección y desarrollo del nódulo así como el funcionamiento y la eficiencia de la fijación.

	Rendimiento (kg/ha)	N° de vainas/planta	N° granos/vaina	N° lóculos/vaina	Peso de 100 semillas (g)	Índice de cosecha (%)	Altura de planta (cm)	Longitud de vainas (cm)	Peso de granos/planta (g)
T1 AL +BID	1876 a	6.6 ab	4.13 ab	5.00 ab	46.50 ab	42.78 ab	33.03 a	14.27 a	11.47 ab
T2 AL +BIF	1831 a	7.5 a	4.15 ab	5.15 ab	47.68 a	53.18 a	31.67 a	14.91 a	13.22 a
T3 AL +FED	1948 a	6.4 ab	4.57 a	5.25 ab	50.83 a	47.20 ab	33.53 a	14.77 a	10.75 ab
T4 AL +FEF	1946 a	6.3 ab	4.35 ab	5.35 a	46.63 ab	44.83 ab	30.93 a	14.40 a	10.21 ab
T5 Rh	1829 a	6.6 ab	4.18 ab	5.10 ab	45.00 ab	48.33 ab	32.54 a	14.71 a	10.20 ab
T6 Tr	1866 a	6.8 ab	4.33 ab	5.15 ab	45.55 ab	47.88 ab	32.20 a	14.64 a	10.91 ab
T7 Rh+Tr(s)+AL+FEF	2031 a	7.1 ab	4.15 ab	5.15 ab	46.95 ab	45.68 ab	33.47 a	14.49 a	12.23 ab
T8 Rh+Tr(s, f)+AL+FEF	1699 a	5.5 b	4.08 b	4.93 b	45.30 b	37.90 b	30.41 a	14.17 a	9.45 b
T9 TESTIGO	1604 a	6.0 ab	4.20 ab	5.06 ab	41.75 ab	46.00 ab	30.11 a	14.18 a	9.14 b
Promedio	1848	6.53	4.23	5.12	46.46	45.97	31.99	14.5	10.84
Significación tratamientos	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Tabla 3. Resultados de los componentes de rendimiento y caracteres agronómicos del frijol Blanco Molinero.

En los tratamientos T7 (*Rhizobium*, *Trichoderma* aplicado al suelo y la mezcla de Alopes + Fertigigas vía foliar) y T8 (*Rhizobium*, *Trichoderma* aplicado al suelo y foliar a los 45dds, y la mezcla de Alopes + Fertigigas vía foliar) existe una diferencia notable posiblemente debido a un efecto fitotóxico en el T8 de la aplicación foliar de *Trichoderma harzianum* al producirse algunos metabolitos como lo señalan Arshad y Sajjad (2011) y que se refleja en menor altura de planta, menor índice de cosecha, vainas por planta, granos por vaina, longitud de vainas, peso de 100 semillas y peso de granos por planta como lo reporta Shaban (2011) y Harman y Kubicek (2005). En el T7 las características componentes de rendimiento obtuvo valores muy superiores al T8 y según Saber (2009) la interacción de estos microorganismos podría promover y facilitar la penetración de los rizobios en las raíces, además de estimular el crecimiento, profundidad de raíces y mayor nodulación (Hannan, 2013).

El frijol Blanco Molinero bajo condiciones de salinidad dio rendimientos aceptables con solo la aplicación de los biofertilizantes (Tabla 2) y de los microorganismos, frente a la limitación de agua suministrada durante la etapa reproductiva lo cual afectó la respuesta de los diferentes tratamientos evaluados.

El número de granos/vaina, peso de 100 semillas fue muy aceptable y mayor cuando se aplicaron los biofertilizantes; mientras que la altura de planta presentó pequeñas diferencias al aplicar los biofertilizantes y los microorganismos, y la longitud de vainas fue similar es una característica varietal, (Camarena et al, 2009 y Ortuño, 2013).

Efecto de la inoculación de *Rhizobium*

En los parámetros de nodulación evaluados no se encontró significación estadística entre los tratamientos inoculados con *Rhizobium*; sin embargo, en la prueba de Duncan se mostró diferencias en el tamaño de nódulos (Tabla 4). Este mismo comportamiento se apreció para el peso fresco y seco del follaje y raíces, mientras que en el testigo se registró mayores valores para los parámetros indicados y menor fueron los valores para el T8 (*Rhizobium*, *Trichoderma* aplicado al suelo y foliar a los 45 dds, y la mezcla de Alopes + Fertigigas vía foliar), lo cual indicaría que el medio en la rizófera no fue favorable para la acción de los microorganismos inoculados frente a la cepa de bacterias nativas contribuyeron con mayor eficiencia en la fijación de nitrógeno por su adaptación como lo señalan Cubero y Moreno (1983) frente a la cepa de bacteria introducida. A los 56 días después de la siembra se apreció que el T8 registró el mayor nódulos/planta pero no hubo diferencias estadísticas con el testigo.

	Peso fresco de follaje (g)	Peso seco de follaje (g)	Peso fresco de raíz (g)	Peso seco de raíz (g)	N° de Nódulos/planta (*)	Tamaño de nódulos (mm)	Peso fresco de nódulos(g)	Peso seco de nódulos(g)	Efectividad (%)
T5 Rh	40.10 a	8.92 a	1.38 a	0.41 a	15.15 a	2.11 ab	0.37 a	0.07 a	54.00
T7 Rh+									
Tr(s)+AL+-	38.73 a	7.97 a	1.33 a	0.40 a	15.37 a	2.33 a	0.47 a	0.10 a	51.16
FEF									
T8 Rh+Tr(s, f)+AL+FEF	35.12 a	7.78 a	1.24 a	0.40 a	21.48 a	1.84 ab	0.58 a	0.11 a	46.43
T9 TESTIGO	45.02 a	9.57 a	1.48 a	0.43 a	10.35 a	1.63 b	0.24 a	0.06 a	45.16
Promedio	39.74	8.56	1.35	0.41	15.34	1.98	0.41	0.09	
Significación tratamientos	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	

Tabla 4. Resultados de los parámetros de nodulación en los tratamientos inoculados con *Rhizobium*.

En el estudio los nódulos bacterianos por planta (15.34), fue superior a lo manifestado por Camarena et al (2009) cuando evaluaron frijoles canarios y panamitos pero inferior a lo reportado para esta misma variedad. El mayor tamaño de nódulos se encontró en el T7 inoculado con *Rhizobium* mientras que en el testigo T9 registró el menor valor pero con mayor efecto en el peso seco del follaje y por ende alcanzó menor peso fresco como seco.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El tratamiento 7 alcanzó el mayor rendimiento y tiene una rentabilidad baja, mientras que el tratamiento T5 (*Rhizobium*) presentó 49.12 % de rentabilidad, superando al testigo cuya rentabilidad registrada fue de 32.26 % lo cual indicará que

las cepas de *Rhizobium* nativas e introducidas influenciaron en el mayor rendimiento de grano del frijol Blanco Molinero, aún en condiciones limitantes de falta de humedad y la salinidad del suelo, (Figura 1).

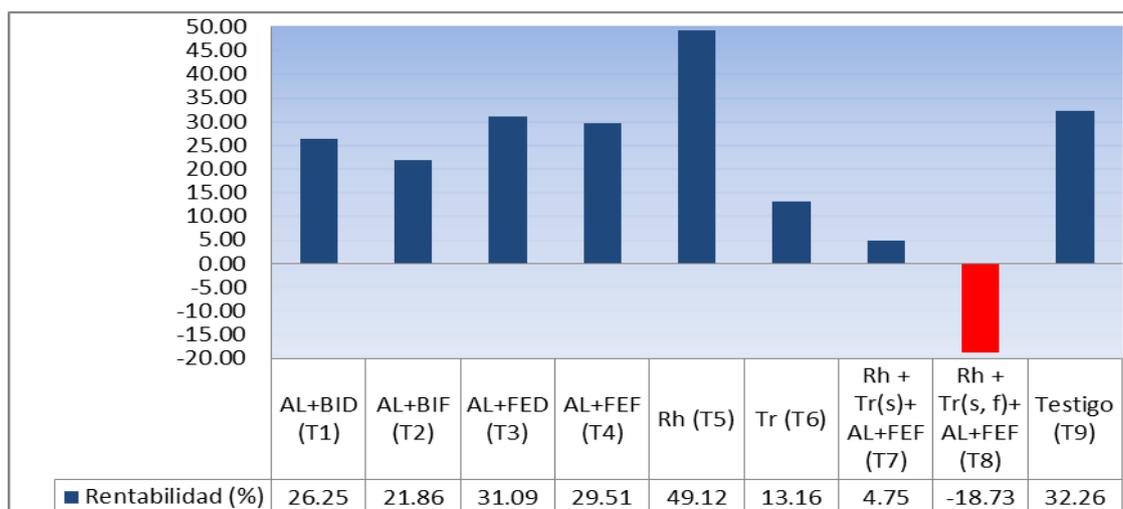


Figura 1: Índice de rentabilidad de los tratamientos evaluados en el frijol Blanco Molinero

Los tratamientos T3, T4, T1 y T2 obtuvieron valores de 31.09, 29.51, 26.25, y 21.86 % (Figura 1), estos tratamientos podrían ser considerados como opciones para ser aplicados en la producción de frijol, si bien son valores ligeramente inferiores al testigo se podrían incrementar si se aplicasen en mejores condiciones ya sea en suelos adecuados sin salinidad, adecuada provisión de agua, así mismo se pueden reducir costos de mano de obra si se utiliza sistema de riego por goteo en la cual los gastos por aplicación se reducirían si se practica el fertirriego, de los tratamientos se deduce que el uso de biofertilizantes podría ser una alternativa de manejo del cultivo de frijol en el cual no solo se incrementa el rendimiento sino también la rentabilidad, generando mejores ingresos en los agricultores.

CONCLUSIONES

- Las combinaciones de biofertilizantes y la inoculación de microorganismos (*Rhizobium* y *Trichoderma*) no incrementaron el rendimiento de grano seco en frijol Blanco Molinero respecto al testigo conducido bajo labranza cero, manejo orgánico, riego por goteo y suelo salino.
- En los tratamientos inoculados con *Rhizobium* sp. (T5, T7 y T8) no se obtuvo respuesta debido a condiciones adversas en el suelo como salinidad y limitaciones de humedad, teniendo un similar comportamiento con las cepas nativas.
- El efecto de *Trichoderma harzianum* se vio afectado por el bajo contenido de materia orgánica.

- La producción obtenida con la inoculación de *Rhizobium* sp (T5) y la aplicación en drench de los biofertilizantes Alopes y Fertigigas (T3) presentaron los mayores valores de índice de rentabilidad con 49% y 31%, respectivamente.
- La variedad frijol Blanco Molinero mostró tolerancia a condiciones de alta salinidad y estrés hídrico.

REFERENCIAS

- Arshad J, and Sajjad A. 2011. Alternative management of a problematic weed of wheat *Avena fatua* L. by metabolites of *Trichoderma*. Pakistán. Consultado el 10 de mayo del 2014. Disponible en la web: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-58392011000200004.
- Camarena, F; Huaranga, A.; Mostacero, E. 2009. 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. 232 pp.
- Cubero, J.I. y Moreno, M.T. 1983. Las Leguminosas de grano. Madrid, España. Mundi Prensa. 359 p.
- Escobar, P; Montealegre, J; Herrera, R. 2004. Respuesta in vitro de cepas de *Trichoderma harzianum* frente a Fe³⁺, salinidad, pH y temperatura, con el fin de ser utilizadas en control biológico de *Rhizoctonia solani* y *Fusarium solani* en tomate. Brasil. Boletín micológico; 19:95-102
- Hannan A., Hasan M. and Hossain I. 2013. Impact of Dual Inoculations with *Rhizobium* and *Trichoderma* on Root Rot Disease and Plant Growth Parameters of Grasspea under Field Conditions. Consultado el 3 de noviembre del 2013. Disponible en la Web: http://cropprotection.ir/files_site/paperlist/Journal2-1-130717231246.pdf
- Harman E., Kubicek P. 2005. *Trichoderma* and *Gliocadium*: Enzymes, Biological Control and commercial applications. Volumen 2. Reino Unido. pág. 163-166.
- Ministerio de Agricultura y Riego. 2019. Estadística de la Producción Agrícola en el Perú. Consultado el 2 de Enero de 2020. Disponible en la Web: http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- Ortuño, N., Miranda, C., Claros, M. 2013. Selección de cepas de *Trichoderma* spp. generadoras de metabolitos secundarios de interés para su uso como promotor de crecimiento en plantas cultivadas. Bolivia. Consultado el 13 de abril del 2014. Disponible en la web: <http://www.ojsbolivia.org.bo/index.php/JSAB/article/viewFile/508/489>
- Saber, W.I.A, K.M. Abd El –Hai and K.M. Ghoneem. 2009. Synergistic effect of *Trichoderma* and *Rhizobium* on Both Biocontrol of Chocolate Spot Disease and Induction of Nodulation, Physiological Activities and Productivity of *Vicia faba*. Consultado el 3 de Noviembre del 2013. Disponible en la Web: <http://www.docsdrive.com/pdfs/academicjournals/jm/0000/15533-15533.pdf>
- Shaban W. I. , El-Bramawy M. A. 2011. Impact of dual inoculation with *Rhizobium* and *Trichoderma* on damping off, root rot diseases and plant growth parameters of some legumes field crop under greenhouse conditions. Mexico. Consultado el 2 de Noviembre del 2013. Disponible en la web: <http://interesjournal.org/IRJAS/Pdf/2011/May/Shaban%20and%20%20El-Bramawy.pdf>
- Zúñiga, D. 2011. “Producción de biofertilizantes para Leguminosas”. Consultado el 10 de Junio 2012. Disponible en la Web: <http://www.cienciaperu.org/component/content/article/56-biologia-biologia-molecular-bioquimica-y-genetic/193-produccion-de-biofertilizantes-para-leguminosas-de-grano.html>

MEIO AMBIENTE E AGROECOLOGIA: NOVAS POSSIBILIDADES NA ESCOLA DO CAMPO

Data de aceite: 17/04/2020

Data de submissão: 10/01/2020

Gislaine Cristina Pavini

UNIARA, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente
Araraquara – SP
<http://lattes.cnpq.br/1696652380882905>

Maria Lucia Ribeiro

UNIARA, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente
Araraquara – SP
<http://lattes.cnpq.br/4093825086696897>

Vera Lúcia Botta da Silveira Ferrante

UNIARA, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente
Araraquara – SP
<http://lattes.cnpq.br/7454508605039228>

Joviro Adalberto Junior

UNIARA, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente
Araraquara – SP
<http://lattes.cnpq.br/9298619425148417>

Antonio Wagner Pereira Lopes

UNIARA, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente
Araraquara – SP
<http://lattes.cnpq.br/6927615740709535>

RESUMO: A Educação do Campo tem como

princípio a relação com o Meio Ambiente. E a agroecologia contribui para essa nova visão juntamente à processos educativos que envolvam a produção de agrossistemas na escola e/ou nos lotes dos estudantes. O trabalho mostra a importância do desenvolvimento de atividades sobre meio ambiente de base agroecológica realizadas nas Escolas do Campo localizadas em assentamentos rurais na região central do estado de São Paulo no município de Araraquara. A presente pesquisa retrata possibilidades na realização de atividades agroecológica desenvolvidas na Escola do Campo, envolvendo diretores, professores e alunos dessas escolas. Como metodologia analisaremos os projetos de Meio Ambiente que fazem parte da proposta curricular das escolas. Este trabalho traz contribuições que podem ser impulsionar a construção de agroecossistemas, se efetivadas a longo prazo na Educação do Campo.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente; Agroecologia; Escola do Campo; Assentamentos Rurais.

ENVIRONMENT AND AGROECOLOGY: NEW POSSIBILITIES IN FIELD SCHOOL

ABSTRACT: Rural education has as principle the relationship with the environment. And agroecology contributes to this new vision along

with educational processes that involve the production of agrosystems at school and / or in student in your lots. The paper shows the importance of the development of activities on agroecological environment carried out in the rural schools located in rural settlements in the central region of the state of São Paulo in the city of Araraquara. This research portrays possibilities in the accomplishment of agroecological activities developed in the School of the Field, involving principals, teachers and students of these schools. As a methodology we will analyze the environmental projects that are part of the curriculum proposal of the schools. This work brings contributions that can be boosting the construction of agroecosystems, if carried out in the long term in rural education.

KEYWORDS: Environment; Agroecology; Field School; Rural Settlements.

1 | INTRODUÇÃO

A agroecologia se constitui um novo paradigma na agricultura e nos modos de vida estabelecidos da população rural, que é centrada na construção de modos sustentáveis de produção agrícola e extrativista, em suas dimensões ecológico-produtiva, sociocultural, econômico-financeira e energética.

A agroecologia procura responder a demandas e anseios da sociedade por uma agricultura e modos de vida sustentáveis, inserindo, dentre seus objetivos centrais, o uso sustentável dos recursos naturais do planeta, no tempo e no espaço, e a equidade na apropriação da riqueza gerada a partir da produção agrícola. Trata-se de área da ciência que se situa na interface da ecologia e da agronomia clássica, que se pauta pela busca do desenvolvimento rural sustentável (COSTA, 2017). E também, releva a observância e o respeito aos conhecimentos e acúmulos da ecologia na orientação da produção agrícola, adotando uma abordagem que busca integrar os “princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos na compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas, e sobre a sociedade como um todo” (ALTIERI, 2012, p.23).

O foco central da agroecologia são os agroecossistemas, e a análise de suas características e esquemas de funcionamento, em todas suas dimensões, o que permite ultrapassar a visão unidimensional e fragmentada da ciência agrícola convencional. A preocupação da ciência agroecológica não se restringe apenas a problemas como pragas e doenças, ou à recuperação e proteção do solo, mas sim a busca da eficiência e da resiliência do agrossistema como um todo. Por exemplo, se a causa dos problemas do sistema for entendida como um desequilíbrio (doença, praga e/ou degradação do solo), a solução para resolver o mesmo é uma orientação que se pauta por um conjunto de princípios de preservação e ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas, justamente para produzir a estabilidade, a auto regulação e a sustentabilidade (ALTIERI, 2012).

A agroecologia lança mão do enfoque sistêmico no entendimento do funcionamento e na orientação das unidades produtivas, o que tem implicações com a pesquisa e a extensão rural. Além de relevar os conhecimentos acumulados pelos agricultores na orientação, organização e gestão dos sistemas produtivos, se atém também à adequação da agricultura a cada realidade ecológica, no tocante à estrutura dos sistemas produtivos, à seleção das distintas atividades produtivas vegetais e animais, à definição das espécies, raças, cultivares e variedades a explorar, e sua adequação e compatibilidade à realidade ecológica local (ALTIERI; NICHOLLS, 1989; COSTA, 2004).

O papel da agroecologia como alternativa para a viabilização econômica e social da agricultura familiar tem sido demonstrado e reconhecido em estudos de casos desenvolvidos internacionalmente, onde se inserem, por exemplo, nas atividades de extensão que o Núcleo de Estudos e Extensão em Agroecologia (NEEA) da Universidade de Araraquara (UNIARA). Grupos esses que vêm desenvolvendo nos assentamentos da região, a perspectiva de fornecer respostas às demandas produtivas e sociais destes territórios, e avançar com alternativas de desenvolvimento rural que apontem para a sustentabilidade.

Práticas diferenciadas têm sido detectadas nas experiências de diversificação agrícola encontradas nos assentamentos rurais do município de Araraquara e região. Às vezes são sinais de uma diferenciação no manejo do solo, outras são expressões evidentes de que as práticas convencionais não são as únicas existentes nos assentamentos. Nestes sinais e nestas expressões contam os conhecimentos tradicionais, a troca de experiências entre os próprios assentados e o acúmulo de toda uma existência enquanto grupo familiar rural (LOPES, 2017).

2 | PROJETOS DE MEIO AMBIENTE E AGROECOLOGIA ESCOLA DO CAMPO

Analisamos os projetos de Meio Ambiente que fazem parte da proposta curricular das escolas e estes trazem no seu contexto a realização de propostas de base agroecológica. Durante o desenvolvimento das atividades, foi incentivado a implementação de pomares e hortas nas escolas, com a proposta de desenvolvimento de práticas agroecológicas e de educação ambiental. E teve como objetivo promover e contribuir para construção de valores e saberes ligados à sustentabilidade, reforçando a perspectiva de construção de uma escola democrática e pluralista, que assegure o acesso e a permanência dos alunos em um ambiente orientado pela qualidade de ensino e, conseqüentemente, pela socialização de conhecimentos científicos ligados aos temas citados que contemplam a temática transversal ambiental contida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e na Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/1999, regulamentada pelo Decreto Lei 4281/02).

A elaboração desta proposta surgiu das discussões travadas no NEEA e NUPEDOR com a Secretaria da Educação do Município, onde verificou-se a necessidade de estender esforços de ações agroecológicas não somente em ambientes de educação não formal, mas também de rediscutir e repensar os fundamentos teórico-metodológicos e práticas pedagógicas associadas ao desenvolvimento da educação ambiental na educação formal, sobretudo quando situados em áreas rurais, nos quais predominam minifúndios e o trabalho agrícola familiar. Esta proposta tem mobilizado uma integração mais sólida entre ensino, pesquisa e extensão.

Os projetos sobre meio ambiente desenvolvidos pelas escolas estudadas buscam conhecer e explorar seu próprio ambiente, bem como as relações entre os elementos essenciais do meio e da vida dos seres vivos; compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente transformador do mundo em que vive. Estes recortes podem ser abordados em questões relativas a: água, saneamento básico, reciclagem, controle biológico, agroecologia, mata ciliar, transgênicos, preservação, flora e fauna.

Ao analisarmos os Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) de cada Escola do Campo, encontramos diferentes projetos realizados durante o ano. Para compreendermos melhor as atividades, descreveremos um projeto de cada escola, em relação às questões ambientais e agroecológicas:

OBJETIVO

O Projeto Agroecologia integra a proposta de Educação para a Sustentabilidade. Essa proposta oportuniza espaços para práticas de educação ambiental, cidadania, ética, segurança alimentar e saúde pública. São esses espaços: a horta escolar, o paisagismo que envolve a escola e o Bosque Frutífero de Bueno de Andrada (área ao lado da unidade escolar). Objetivando mobilizar a comunidade escolar (crianças, adolescentes, jovens, adultos e educadores) para práticas ecologicamente sustentáveis, o Projeto valoriza ainda a socialização entre educandos e educadores, além de implementar a educação ambiental como possibilidade interdisciplinar. A natureza pode ser entendida como um todo dinâmico. Especificamente, a Escola vivencia o cuidado, o respeito e o afeto com a natureza, promovendo o estudo de técnicas de plantio e cultivo; estimulando o hábito de uma alimentação saudável; promovendo, por meio de diferentes disciplinas, atividades de experimentação de conteúdos disseminando diferentes conhecimentos de forma dinâmica e integrada. Valoriza, outrossim, o papel primordial do ser humano na preservação dos seres vivos e, conseqüentemente, do nosso planeta. O ser humano é compreendido como parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive.

A horta, o jardim e os pomares são espaços de transformação do processo de ensino e de aprendizagem, são lugares onde se incorpora a proposta político-pedagógica de transversalidades e de cidadania. Este projeto está conjugado ao Projeto Plantar Sementes, implementado em 2011 pela Secretaria Municipal de Educação, o qual tem como objetivo fomentar hortas escolares nas escolas municipais de Araraquara. Também se associa ao Projeto Verde Que Alimenta, que visa a criação de pomares em escolas, com vistas a educação ambiental e consciência alimentar.

METODOLOGIA

Toda a comunidade escolar é convidada a participar do Projeto Agroecologia. As escolhas das plantas, das hortaliças, das flores e dos frutos, e todo o processo de preparo da terra, plantio e cultivo são contínuos e permanentes durante o ano escolar, e devem ser feitos com a participação direta dos alunos, sob supervisão dos educadores. As diferentes turmas devem ter uma escala e, para facilitar o andamento dos trabalhos, sugere-se que as atividades específicas sejam divididas em etapas, a saber: (1) escolha do local do plantio, (2) uso de materiais adequados, (3) preparo dos canteiros, (4) adubação orgânica, (5) escolha das plantas, (6) semeadura ou replantio, (7) cuidados com a planta, (8) controle de pragas e (9) colheita de frutas e hortaliças. Com a escolha do local, por exemplo, pode-se construir noções de espaço e de observação da natureza por pontos cardeais (pelo nascer e pôr-do-sol), assim como é possível utilizar formas simples de escalas. Outra possibilidade é o estudo de plantas do espaço físico (da escola, da casa, do próprio local de plantio). A promoção da segurança alimentar e dos cuidados com a saúde pública relacionam-se, entre outros fatores, com a adoção de hábitos alimentares saudáveis, sendo um direito e um recurso aplicável na vida cotidiana das famílias e da comunidade. Na escola, os programas de educação e saúde podem ter maior repercussão e profundidade.

Em um sentido amplo, com o Projeto Agroecologia, educadores e demais pessoas da comunidade escolar passam a ser exemplos positivos para educandos, famílias e comunidade em geral, pelas diversas possibilidades de ensino e aprendizagem que as atividades podem promover ao longo do ano letivo. Ao final do ano letivo, toda a comunidade escolar se reuni para avaliar os pontos positivos e negativos do que foi executado durante o ano escolar, além de propor as principais modificações para o ano seguinte – tal avaliação ocorre também com os demais projetos. Aproximar-se da natureza, com ações éticas e ecologicamente sustentáveis, é também uma forma de aprender a pensar, e pensar é uma forma de aprender. Intrinsecamente, a Educação para a Sustentabilidade está ligada à Educação para o Pensar, diretrizes valorizadas por esta unidade escolar.

Escola 2: Projeto Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

Sabe-se da grande dificuldade que há em se conscientizar a população acerca dos problemas ambientais com os quais convivemos diariamente. Com a ideia equivocada de que meio ambiente é somente as plantas e animais, nos esquecemos da importância em lutar por uma melhor qualidade de vida de nossa comunidade. A Educação Ambiental tem por objetivo central sensibilizar e conscientizar as pessoas de seu papel fundamental na melhoria da qualidade de vida, modificando conceitos e atitudes diretas em relação ao meio onde se encontram inseridos.

Dessa forma, a Escola do Campo se configura como um espaço rico e diversificado de oportunidades de aprendizado e de pleno exercício do trabalho modificador, do companheirismo, da responsabilidade, do amor e do cuidado para com a natureza e para com a comunidade/sociedade.

A Educação Ambiental, sem dúvida, proporciona condições diretas para a formação de um caráter mais sensível e humano e também para o pleno exercício da cidadania pois ela brota da mistura do ser humano com a mãe Terra. Temos como desafio o envolvimento de educandos/as e educadores/as em atividades diretamente ligadas à mãe Terra e ao meio ambiente utilizando especialmente o estudo da Redução, Reutilização e Reciclagem do lixo.

- Nesse sentido, a escola elaborou os seguintes sub-projetos:
- Uso dos Espaços na Escola e no Assentamento;
- Estudo do Meio;
- Jardinagem;
- Viveiro de Mudas;
- Plantas Medicinais;
- Agroecologia/Lotes.

Escola 3: Projeto Educação para o Meio Ambiente

INTRODUÇÃO

O projeto “Educação para o Meio Ambiente” tem como objetivo fazer com que o aluno e o professor utilizem o espaço da horta de nossa escola como mais um “laboratório de aprendizagem”, ensinando os valores relacionados ao trato com a terra, a consciência ecológica, ao consumo sustentável, entre outras aprendizagens que podem ser desenvolvidas através do manejo com hortaliças, plantas medicinais, frutas, legumes, entre outros.

O projeto também tem como objetivo fazer com que o aluno conheça o espaço onde vive; conhecendo/reconhecendo/valorizando e protegendo o cerrado brasileiro. O foco é incentivar a agricultura familiar orgânica e sustentável.

OBJETIVO

Valorizar a identidade cultural dos educandos, incentivando-os a vida no campo; despertar suas consciências ecológicas e trabalhar outros valores relacionados à construção de uma sociedade ecológica e sustentável.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A professora de Ciências coordena as atividades, contudo, há a cooperação e o engajamentos de todos os outros professores. Os alunos são divididos em pequenas turmas e há um rodízio para a visitaçãõ do local, nessas visitações os alunos se dividem para realizarem as tarefas habituais do manejo da horta, pomar e jardim.

Os produtos advindos da horta são vendidos aos professores e funcionários da escola e outras instituições que cerceiam a unidade escolar, a fim de se arrecadar dinheiro para a realização de atividades recreativas. Os alimentos produzidos na horta também são consumidos, sempre que possível, na merenda escolar ou através de pratos preparados pelos próprios alunos na Cozinha Experimental da escola.

Eventualmente, os produtos também são doados a comunidade escolar e local. O projeto engloba uma série de procedimentos que são:

- Os alunos tiram fotos do local e os reproduzem através de desenhos.
- Fazem visitações ao Assentamento, conhecendo plantas e animais típicos do cerrado.
- Os alunos plantam sementes de árvores nativas do cerrado. As mudas são plantadas são visitações realizadas (Figura 19).
- Os alunos constroem, com o auxílio de suas professoras, brinquedos pedagógicos que fazem alusão aos animais do cerrado.
- Os alunos conhecem e fazem receitas com frutos do cerrado (ARARAQUARA, 2014/2016).

Os projetos sobre meio ambiente vêm complementar a proposta da Escola do Campo em relação à sustentabilidade e ideias da agroecologia ampliando a formação do educando no seu contexto de vida. Nessa proposta pedagógica por projetos, o aluno pode aprender os conteúdos da sala de aula na prática do seu dia a dia e, conseqüentemente, o desenvolvimento desta prática educativa acarreta um efeito social na vida dos alunos.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática agroecológica, como tendência de produção, aponta para a necessidade da construção e disseminação de novos conhecimentos para a formação dos sujeitos do campo que compreendam as exigências dela derivadas, entre as quais, uma nova relação entre o homem e a natureza, na busca da sustentabilidade socioambiental e econômica dos estabelecimentos rurais. Neste sentido, a Educação do Campo passa a assumir um papel de destaque na adoção dessa perspectiva, e seus processos educativos serão estratégicos na difusão e consolidação de um novo modelo de desenvolvimento territorial.

Na busca de como se discutir a habilitação em agroecologia e questões ligadas ao contexto agrícola, o ensino e sua relação com tal metodologia e a atuação de professores e alunos nesse contexto particular, torna-se indispensável o rebuscamento de certas práticas estruturais que visam contribuir na consolidação de um ensino comprometido com o contexto do campo e com a formação técnica na perspectiva agroecológica. Tal afirmativa auxiliaria os estudantes nas dificuldades de realização das atividades, forneceria material para o desenvolvimento das ações dentro e no lote que o aluno mora e também, estabeleceria a aproximação dos pais com a escola.

No pressuposto seria necessário um estudo a respeito da agricultura num aprofundamento sobre a educação no contexto rural brasileiro, buscar uma configuração do ensino voltado aos aspectos relacionados à contextualização e questões ambientais e outros aspectos dessa atividade produtiva.

A hipótese que nos leva a esse questionamento é que a adoção da perspectiva agroecológica pressupõe uma resignificação do Ensino e a necessidade da inserção da dimensão dialógica e problematizadora como eixo político-pedagógico. Logo, buscamos nessa investigação apontar e discutir implicações pedagógicas e epistemológicas do ensino que adote a perspectiva agroecológica na formação de seus estudantes em escola da zona rural.

Torna-se fundamental conhecer a proposta de base agroecológica, entendendo Agroecologia não apenas como um método de produção, mas como uma forma de vida e manutenção da biodiversidade, tendo sempre como princípio o respeito à

natureza e ao ser humano. Neste caso, a Agroecologia é apresentada como uma forma de favorecer a consolidação de uma agricultura que, além de considerar os sujeitos do campo, respeite e preze por sua integridade física e suas relações sociais e culturais, bem como auxilie na manutenção da propriedade conquistada.

Dado nosso entendimento de que o conhecimento deve ter retorno social, a possibilidade de criação de espaços multiplicadores de princípios agroecológicos e as experiências repassadas aos agricultores a partir da prática da Agroecologia tem impacto significativo na esfera produtiva, ecológica, social, econômica e política (FERRANTE, et al, 2017).

Cabe reiterar que a intenção de investigar e difundir nos espaços da agricultura familiar as práticas agroecológicas não se restringe a uma conceituação rígida da agroecologia. Há pequenas e muitas invisíveis dimensões de outras práticas a serem detectadas e pesquisadas, cuja investigação em torno dos sistemas de produção não estará orientada pela visão convencional, mas incorporará outras dimensões dos modos de uma proposta de transição para sistemas de vertente agroecológica.

Nos assentamentos rurais de Araraquara, no caso, se identifica a carência de uma abordagem sistêmica, que alie os conhecimentos empíricos das famílias agricultoras a melhorias, e a práticas agrícolas em tais sistemas produtivos que contribua para a sustentabilidade dos mesmos (NEEA, 2017).

As respostas positivas que os sistemas agroecológicos vêm apresentando dizem respeito não só ao aspecto tecnológico, como também à revalorização da condição de produtor e à recomposição da identidade cultural da agricultura familiar, essencial à sua sobrevivência. As práticas agroecológicas e a diversificação agrícola aparecem relacionadas como um contraponto às estratégias de produção da matriz tecnológica convencional.

Retomando o objetivo central da pesquisa-ação para construção de uma proposta agroecológica para Escola do Campo e tendo como pressuposto que esta metodologia possibilita a intervenção dentro de uma problemática social para a reflexão das ações e a construção de novos saberes, pode-se dizer que o mesmo se desenvolveu em inúmeras áreas do conhecimento, proporcionando frutos teóricos, técnicos e impactos sociais, econômicos, políticos e ambientais na dinâmica dos sujeitos envolvidos.

Sendo assim, o objetivo das ações educativas foi desenvolver atividades com alunos e professores das Escolas do Campo localizadas em assentamentos rurais no município Araraquara/SP, com foco nas necessidades demandadas e apontadas pelos mesmos, corroborando com a formação de uma extensão agroecológica, emancipadora que favoreça uma construção de novos saberes e que origine a produção agroecológica.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- ARARAQUARA. Secretaria da Educação. **Projeto Político Pedagógico**. EMEF do Campo “Prof^a. Maria de Lourdes da Silva Prado”. (2014/2016). Assentamento Monte Alegre. Araraquara, SP.
- _____. **Projeto Político Pedagógico**. EMEF do Campo “Prof. Hermínio Pagotto”. (2014/2016). Assentamento Bela Vista do Chibarro. Araraquara, SP.
- _____. **Projeto Político Pedagógico**. EMEF do Campo “Prof^o. Eugênio Trovatti”. (2014/2016). Assentamento Horto de Bueno. Araraquara, SP.
- ARROYO, M. G. Políticas de formação de educadores(as) do campo. **Caderno Cedex**, Campinas, vol. 27, n. 72, maio/ago, p. 157-176, 2007.
- BRASIL. Congresso. Senado. Resolução nº 4, de 2010. Define as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica. Brasília, DF, 23 jul. 2010.
- BRASIL. Decreto n. 4.281, de 25 de junho de 2002. **Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências**. Brasília-DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: set. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portal do MEC**. Brasília. Disponível em: <http://BRASIL.Ministério da Educação.Portal do MEC. Brasília>>. Acesso em 10 de Jan. de 2017.
- CALDART, R. S. **A escola do campo em movimento**. *Currículo sem Fronteiras*, v.3, n.1, p.60-81, Jan/Jun 2003.
- COSTA, M. B. B. **Agroecologia no Brasil**: história, princípios e práticas. São Paulo: Expressão Popular, 2017. 141 p.
- FENG, L. Y.; FERRANTE, V. L. S. Projeto educação do campo: estratégias e alternativas no campo pedagógico. **Retratos de Assentamentos**, Araraquara, v. 1, n. 11, p. 195-224, 2008.
- FERRANTE, V.L.S.B. et al. Um retrato das regiões da pesquisa. **Retratos de Assentamentos**, v.15, n.1, 2012.
- FERREIRA, F. J; BRANDÃO, E. C. **Educação do Campo: Um Olhar Histórico, uma Realidade Concreta**. Revista Eletrônica de Educação. Ano V. No. 09, jul./dez. 2011.
- FLORES, A. F.; BEZERRA, M. C. S.; FERRANTE, V. L. S. B. **De grupo escolar educação do campo: o caso da Escola do Campo no assentamento Bela Vista, em Araraquara/SP**. Cadernos da Pedagogia. São Carlos, Ano 6 v. 6 n. 12, p. 28-48, jan-jun, 2013.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.
- HOUTART, F. Qual sociedade e qual agricultura queremos? **Retratos de Assentamentos**, v. 19, n. 2, 2016.
- MOLINA, M. C. **Educação do campo e pesquisa: questões para reflexão**. Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília: ministério do desenvolvimento agrário, 2006.
- NÚCLEO DE ESTUDOS E EXTENSÃO EM AGROECOLOGIA (NEEA). **Pesquisa-ação e construção**

de proposta agroecológica para a agricultura familiar da região central do estado de São Paulo. (Relatório Técnico). Araraquara: Universidade de Araraquara, 2017.

WHITAKER, D. C. A. Educação Rural: da razão dualista, à razão dialética. **Retratos de Assentamentos**, Araraquara, v. 1, n. 11, p. 295-304, 2008.

WHITAKER, D. C. A. **Sociologia rural**: questões metodológicas emergentes. Presidente Venceslau, 2002. 256 p.

PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES DA REDE SOLIDÁRIA SISCOS

Data de aceite: 17/04/2020

Data da Submissão: 02/01/2020

Juliana Sobreira Arguelho

Universidade do Estado de Mato Grosso
(UNEMAT)

Alta Floresta – MT, juju.arguelho@hotmail.com,
<http://lattes.cnpq.br/7434284293397609>

Rafael Pereira de Paula

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Araras – SP, rppagronomia@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/4442876111103141>

Jeferson Sampaio da Silva

Instituto Ouro Verde (IOV)
Alta Floresta – MT, jefersonsampaio93@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/7358746443428492>

Adriana Costa Matheus Sorato

Universidade do Estado de Mato Grosso
(UNEMAT)
Alta Floresta – MT, adrianasorato@unemat.br
<http://lattes.cnpq.br/8500353468007151>

Marla Leci Weihs

Universidade do Estado de Mato Grosso
(UNEMAT)
Alta Floresta – MT, marla@unemat.br
<http://lattes.cnpq.br/8651461170887008>

RESUMO: Nosso objetivo foi avaliar a percepção dos consumidores da rede solidária

SISCOS, por meio de duas questões: o que leva os consumidores a escolherem este tipo de comércio e, o que fazer para valorizar os produtos oferecidos e aumentar o número de consumidores. Entrevistamos 16 consumidores, utilizando os Formulários Google na elaboração dos questionários. Empregamos o método de *Survey* e o software R para efetuar o teste de Qui-Quadrado. Dos entrevistados, 75% são do sexo feminino, entre as idades de 21 a 45 anos, 37,5% evidenciaram ser solteiros, contudo, todos moram acompanhados. Nenhuma faixa de renda apresenta prevalência e todos possuem ensino superior, completo (37,50%) ou incompleto (62,50%). O SISCOS se diferencia do mercado convencional ao apresentar produtos de qualidade (40,91%) e preço acessível (36,36%). Dessa forma, o SISCOS se destaca como uma excelente opção na alimentação saudável, além de permitir a conexão entre Agroecologia, segurança alimentar e meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança alimentar; Agroecologia; Desenvolvimento sustentável; Agricultura familiar; Saúde Ambiental.

PERCEPTION OF THE CONSUMERS OF THE SOLIDARY NETWORK SISCOS

ABSTRACT: Our objective was to evaluate the perception of consumers of the solidary

network SISCOS, through two questions: what leads consumers to choose this type of commerce and what to do to value the products offered and increase the number of consumers. We interviewed 16 consumers, using the Google Forms in the preparation of the questionnaires. We used the *Survey* method and the R software to perform the Chi-Square test. Of the interviewees, 75% are female, between the ages of 21 to 45 years, 37.5% have been single, but all live with them. No income range is prevalent and all have higher education, complete (37.50%) or incomplete (62.50%). SISCOS differs from the conventional market by presenting quality products (40.91%) and affordable prices (36.36%). In this way, SISCOS stands out as an excellent option in healthy food, besides allowing the connection between Agroecology, food safety and the environment.

KEYWORDS: Food safety; Agroecology; Sustainable development; Family farming; Environmental health.

1 | INTRODUÇÃO

O SISCOS é uma forma de Sistema de Comercialização Solidária, com o objetivo de aproximar consumidores e produtores na Amazônia Mato-grossense, valorizando o comércio justo e o consumo responsável de alimentos e produtos de qualidade, além de incentivar o aumento de renda das famílias trabalhadoras rurais, buscando um desenvolvimento sustentável (SISCOS 2.0, 2017). A economia solidária pode ser caracterizada, segundo Lechat (2004), como uma organização de produtores, consumidores, poupadores, que privilegiam relações cooperativas e solidárias na produção de bens e serviços, na sua comercialização e financiamento em vista de um desenvolvimento justo e sustentável. Desde o século XIX registram-se tentativas de instituir formas comunitárias e democráticas de organizar a produção e o consumo, em resposta a aspirações de igualdade econômica e à necessidade de garantir meios de subsistência para a massa de trabalhadores (GAIGER, 2003).

Freitas e Pena (2007), relatam que o conceito de segurança alimentar e nutricional no Brasil está relacionado com o acesso ao alimento e às expressões como qualidade de alimentos, satisfação psicofisiológica, alimentação saudável, nutrientes básicos e transição nutricional e, pode incluir também, a compreensão da organização do trabalho.

Este artigo objetivou avaliar a percepção dos consumidores da rede solidária SISCOS, sobre os benefícios da participação de uma rede de comercialização baseada nos princípios da economia solidária.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município da Alta Floresta – MT, localizado no extremo

norte do estado de Mato Grosso, nas coordenadas 09°53'02"S e 56°14'38"W, tendo como extensão territorial aproximadamente 9.310,27 km² (SMERMAN, 2007). Entrevistamos, via e-mail pelo portal virtual do SISCOS, 16 consumidores, entre os meses de dezembro de 2016 e janeiro de 2017. Utilizamos os Formulários Google (<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>) na elaboração dos questionários, o qual abordou questões fechadas e abertas (descritivas), distribuídas em duas seções. Realizamos um pré-teste para corrigir os equívocos presentes no questionário com três consumidores.

A primeira seção foi de perguntas fechadas, para analisar o perfil socioeconômico dos consumidores, com oito questões. Na segunda seção, buscamos com 10 perguntas abertas, analisar as opiniões dos entrevistados sobre o SISCOS. Empregamos o método de *Survey*, descrito por Freitas et al, (2000), no qual, de maneira descritiva informa as opiniões de uma amostragem, sendo o processo de amostragem não probabilístico.

Após a coleta dos dados, os entrevistados foram numerados de um a 16, para que fosse mantido em sigilo qualquer dado de identificação dos mesmos. Em seguida, contabilizamos em forma de frequência as respostas das perguntas fechadas e nas perguntas abertas, as respostas foram agrupadas em categorias correlatas e contabilizadas. Para análise dos dados utilizamos o software livre R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015) para efetuar o teste de Qui-Quadrado, o qual tem o intuito de comparar as proporções das respostas em cada categoria e aferir se existe diferença entre as mesmas.

O estudo foi orientado por duas questões: o que leva os consumidores a escolher este tipo de comércio? O que fazer para valorizar os produtos oferecidos pelo SISCOS e aumentar o número de consumidores? As nossas hipóteses foram: (i) os fatores que definem a escolha por alimentos saudáveis, levando em conta a conservação do meio ambiente e o auxílio aos pequenos produtores rurais, são melhores condições financeiras e/ou um maior nível de escolaridade dos consumidores; (ii) as pessoas que ainda não se escolheram este tipo de comércio, o fazem por não o conhecerem e/ou por não apresentarem suficientes condições financeiras e/ou um nível baixo de escolaridade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos entrevistados foi do sexo feminino (75%), demonstrando a presença feminina ativa nessa modalidade de consumo agroecológico e em relação estável ou casado (56,25%). Burg et al (2005), relata a importância da discussão sobre as questões de gênero referentes à agricultura familiar e ao sistema de comércio solidário, não apenas levando em consideração o fator econômico, mas

também o fator social. A idade e renda foram variáveis sem faixa de prevalência, apresentando tanto jovens quanto adultos. E são estes que trazem consigo uma maior preocupação com o meio ambiente, evidenciados por segmentos econômicos, políticos e sociais, em que vem ocorrendo de forma contínua e crescente desde o início da década de 70 (CUPERSCHMID E TAVARES, 2015). É notável, neste sentido, que os jovens e adultos apresentam papel importante na perpetuação dos saberes tanto dos produtores quanto dos consumidores ditos “verdes” (ELKINGTON et al, 1990).

Todos os entrevistados declararam que possuíam ensino superior, completo ou incompleto, confirmando a primeira hipótese apresentada, de que melhores condições financeiras e nível de escolaridade definem quem são os consumidores que se preocupam com a alimentação saudável, buscando a conservação do meio ambiente e a valorização aos pequenos produtores rurais. Ultrapassar as barreiras criadas pelo nível de escolaridade e de renda se coloca, portanto, como um dos grandes desafios do SISCOS para ampliar a geração de novos modos de regulação da sociedade, pois elas são capazes de gerar formas inéditas de ação pública (FRANÇA FILHO, 2002).

Os entrevistados conheceram o SISCOS por meio de amigos/familiares (68,75%), o qual é considerado diferente do mercado convencional (100%), principalmente por apresentar produtos de qualidade (40,91%) e preço acessível (36,36%). Estas diferenças, do SISCOS em relação ao mercado convencional, se encontram no tratamento recebido, na proximidade do consumidor com o produtor rural e no fato de os produtos serem orgânicos e saudáveis. Segundo Burg et al (2005), a vantagem das feiras agroecológicas em relação a outros canais de comercialização está na simplicidade, no encurtamento da distância. Este é um ponto apresentado pelo SISCOS, que ao contrapor a ordem econômica e social vigente, oferece aos consumidores uma alternativa à exploração capitalista de trabalho, à transformação das relações interpessoais em recursos e na monitorização até mesmo da natureza (SISCOS 2.0, 2016).

A relação produtor-consumidor (47,62%) representa a categoria prevalente quanto ao conhecimento sobre a economia solidária entre os consumidores, que declaram que o SISCOS contribui para a alimentação saudável fornecendo alimentos de qualidade, para a valorização da saúde (60, 87%) (Tabela 1). Uma das respostas mais expressivas interpreta a economia solidária como um modo de “impulsionar a economia local sem gerar interferência no custo de produção do agricultor. Dar subsídios para que os vendedores escoem suas mercadorias e possam lucrar com isso. A economia solidária, ao meu ver, tem a função de fortalecer os pequenos agricultores e afins”. França Filho (2002), complementa que a economia solidária significa reconhecer uma outra possibilidade de sustentação das formas de vida de

indivíduos em sociedade, não-centrada nas esferas do Estado e do mercado.

A relação entre alimentação e saúde se apresenta como fator decisivo para a escolha dos consumidores. Importa a eles, o não uso ou uso mínimo de agrotóxico nos alimentos o que relacionam com uma dieta equilibrada e saudável. Spers e Kassouf, (1995), em pesquisa similar, cita algumas preferências a um alimento, sugerindo duas ponderações: a aparência do alimento e a ausência de resíduos químicos, propriedades nutricionais e alimentícias. Isso significa que para os consumidores, o atributo preferencial é a segurança alimentar. Essa segurança é exigida, na maioria das vezes, por consumidores mais informados e com maior poder aquisitivo.

A segunda hipótese se confirma quando os entrevistados (23,53%) solicitam maiores divulgações nas redes de comunicação e diversidade nas formas de pagamento (11,76%), contudo os entrevistados que não responderam (29,42%) foram expressivos.

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o nível de escolaridade e o gênero influenciam na escolha de uma alimentação saudável. Além disso, a busca por alimentos de qualidade que ajudem nessa alimentação faz do SISCOS uma excelente opção. Confirmou que para valorizar os produtos oferecidos pelo SISCOS e aumentar o número de consumidores, precisa-se que as forma de divulgação e manutenção do sistema seja eficiente. E futuramente, concretizar uma expansão do sistema. Nesse momento vemos que o SISCOS contribui para uma alimentação saudável, sendo notável essa ideia nas respostas dos entrevistados, em que condiz em trazer uma relação mais consciente com o meio ambiente e responsável com a própria saúde. Sendo visível essa conexão entre Agroecologia, segurança alimentar e meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido com o auxílio do SISCOS 2.0 do Instituto Ouro Verde, município de Alta Floresta – MT em parceria com a Universidade do Estado de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS

BURG, I. C. **As mulheres agricultoras na produção agroecológica e na comercialização em feiras do sudoeste Paranaense**. 2005. 131p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CUPERSCHMID, N. R. M.; TAVARES, M. C. **Atitudes em relação ao meio ambiente e sua**

influência no processo de compra de alimentos. Revista Interdisciplinar de Marketing, v. 1, n. 3, p. 5-14, 2015.

ELKINGTON, J.; HAILES, J.; MAKOWER, J. **Green Consumer.** New York: Penguin Books, 1990.

FRANÇA FILHO, G. C. **Terceiro setor, economia social, economia solidária e economia popular: traçando fronteiras conceituais.** Bahia Análise & Dados, v. 12, n. 1, p. 9-19, 2002.

FREITAS, H. et al. **O método de pesquisa survey.** Revista de administração, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FREITAS, M. C. S.; PENA, P. G. L. **Segurança alimentar e nutricional: a produção do conhecimento com ênfase nos aspectos da cultura.** Revista Nutrição. v.20, n.1, p. 69-81 Campinas, SP. 2007.

GAIGER, L. I. G. **A economia solidária diante do modo de produção capitalista.** Caderno CRH, n. 39, p. 181-209, Salvador, 2003.

LECHAT, N. M. P. **Trajetórias intelectuais e o campo da economia solidária no Brasil.** 2004. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Sociologia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing.** Disponível em :<<http://www.R-project.org>>. Acesso em 14 de dezembro de 2016.

SISCOS 2.0. **Sobre o SISCOS.** Instituto Ouro Verde. Disponível em:<<http://www.siscos.com.br/>>. Acesso em: 08 Nov: 2016.

SMERMAN, W. **Ictiofauna de riachos formadores do rio Teles Pires, drenagem do rio Tapajós, bacia Amazônica.** 2007. 88p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jaboticabal, 2007.

SPERS, E. E.; KASSOUF, A. L. **A abertura de mercado e a preocupação com a segurança alimentar sob o enfoque qualitativo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 33. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 1995.

Qual seu conhecimento sobre economia solidária? *		O SISCOS contribui para uma alimentação saudável? Como? *		Sugestões ^{NS}	
Respostas	Frequência (%)	Respostas	Frequência (%)	Respostas	Frequência (%)
Pouco/ Básica	19,05	Alimentos de qualidade/ Valorização da saúde	60,87	Aumentar a diversidade nas formas de pagamento	11,76
Economia Justa	28,57	Consciência com meio ambiente	21,73	Aumentar a diversidade de produtos	5,88
Relação produtor-consumidor	47,62	Relação produtor-consumidor	8,70	Expandir para outros locais	5,88
Valorização Meio Ambiente	4,76	Preço acessível	8,70	Aumentar a divulgação	23,53
-	-	-	-	Está tudo certo	23,53
-	-	-	-	Não Respondeu	29,42

Tabela 1– Questões do questionário aplicado via e-mail aos consumidores da rede solidária SISCOS.

Perguntas seguidas de * apresentam categorias com diferença estatística e acompanhadas por NS apresentam categorias sem diferença estatística pelo teste de Qui-Quadrado a 5% de significância

POLINIZAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS NO CERRADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Data de aceite: 17/04/2020

Data de Submissão: 09/03/2020

Alexandra Aparecida Gobatto

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Centro de Responsabilidade Socioambiental
Rio de Janeiro – RJ

<http://lattes.cnpq.br/6439663704718499>

Maria Neysa Silva Stort

Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Departamento de Biologia. Aposentada.
Rio Claro – SP

Waldir Mantovani

Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia.
Professor Visitante da Universidade Federal do Ceará.
São Paulo – SP
<http://lattes.cnpq.br/3432888745867708>

RESUMO: Foi realizado um estudo da biologia floral e polinização de populações naturais de *Leptolobium dasycarpum* Vogel e *Leptolobium elegans* Vogel que ocorrem simpatricamente no cerrado s.r. da Reserva Biológica de Moji Guaçu, São Paulo, Brasil. Os resultados mostraram que o florescimento de ambos os táxons ocorreu na estação chuvosa entre novembro e dezembro. *Leptolobium elegans* apresentou

pico na segunda quinzena de novembro, enquanto *L. dasycarpum* na primeira quinzena de dezembro. Esse deslocamento foi entendido como mecanismo para amenizar a competição pelos serviços do polinizador comum. As flores dessas espécies apresentaram antese diurna, coloração branco-leitosa, rasas, alofilicas, pólen e néctar como recompensas. O polinizador comum a ambos os táxons foi a vespa *Cerceris bicornuta* (Sphecidae). Além deste polinizador, *L. elegans* também foi polinizada por vespas *Scolia nigra* (Scoliidae) e *L. dasycarpum* por *Tachytes* sp (Sphecidae) e dípteras Syrphidae e Conopidae *Physocephala* spp e *Physoconops* sp). Alguns pompilídeos, pequenas abelhas, formigas, besouros e borboletas foram pilhadores de flores de ambas as espécies. Observou-se que as flores de *L. dasycarpum* apresentaram indícios de protoginia, característica essa que, conhecidamente, favorece a xenogamia. O presente estudo contribuiu para o conhecimento da ecologia da polinização de plantas do cerrado em condição de simpatria com, ao menos, um polinizador em comum. Evidenciou, ainda, a presença de sistemas mistos de polinização realizados por moscas e vespas em *L. dasycarpum*.

PALAVRAS-CHAVE: Esfecofilia, Miiofilia, Leguminosae, *Leptolobium*.

POLLINATION OF TWO SYMPATRIC SPECIES IN CERRADO OF SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT: A study was carried out on the pollination and floral biology in natural populations of *Leptolobium dasycarpum* Vogel and *Leptolobium elegans* Vogel that cooccur in cerrado *s.r.* from Moji Guaçu Biological Reserve, São Paulo, Brazil. The results showed that the flowering phase of both taxa occurred in the rainy season between November and December. *Leptolobium elegans* showed the flowering peak in the second half of November, while *L. dasycarpum* in the first half of December. This displacement was understood for us as a mechanism to soften the competition for common pollinator services. The flowers of these species presented diurnal anthesis and milky white color. They are shallow, allophilic and the pollen and nectar are the rewards. The common pollinator was the wasp *Cerceris bicornuta* (Sphecidae). In addition to this pollinator, *L. elegans* was also pollinated by *Scolia nigra* (Scoliidae) and *L. dasycarpum* by *Tachytes* sp (Sphecidae) wasps and Diptera Syrphidae and Conopidae (*Physocephala* spp and *Physoconops* sp). Some pompilids, little bees, ants, beetles and butterflies were flower pillagers of both species. It was observed that *L. dasycarpum* flowers showed signs of protogyny, which is known to favor xenogamy. The present study contributed to the knowledge of the pollination ecology of sympatric plants of cerrado and evidenced the presence of mixed pollination systems, performed by flies and wasps on *L. dasycarpum*.

KEYWORDS: Sphecophilly, Miiophilly, Leguminosae, *Leptolobium*.

1 | INTRODUÇÃO

A vegetação de cerrado cobre, aproximadamente, 24% da área total do território nacional, constituindo o segundo maior bioma brasileiro (Ferri, 1977; Coutinho, 1990; Castro, 1994). Diversos fatores edafoclimáticos e ambientais se destacam como condicionantes desse tipo de vegetação: o regime de chuvas, o percentual de umidade e espessura do solo, a carência de nutrientes, a presença de íons tóxicos, o fogo, a ocorrência de geadas, a termo periodicidade e as perturbações antrópicas (Miyazaki, 1993).

No Cerrado é encontrada grande variação de sistemas reprodutivos na flora, com o predomínio de plantas xenógamas obrigatórias e alta diversidade dos sistemas de polinização, com destaque ao elevado número de plantas polinizadas por abelhas e da taxa de sobrevivência das espécies (Oliveira & Gibbs, 2000).

Na literatura são numerosos os trabalhos que tratam do sistema reprodutivo das plantas de Cerrado, em nível populacional ou de comunidades, mas escassos são os estudos de ecologia da polinização envolvendo espécies que coabitam, muitas vezes compartilhando o mesmo grupo de polinizadores (Granja & Barros, 1996; 1998). Estes estudos são importantes, uma vez que podem revelar interessantes

estratégias evolutivas que permitam a manutenção das espécies nessa condição.

De maneira geral, as diferentes espécies simpátricas podem apresentar mecanismos de divergências entre si no tempo de florescimento (Chase & Raven, 1975; Reinrich, 1975; Waser, 1979; Saraiva, 1987), no padrão de floração (Gentry, 1974; Stephenson, 1982), nas características florais referentes a cor, estrutura, tamanho da corola, fragrâncias, tipo e quantidade da recompensa alimentar (Heinrich & Raven, 1972; Baker, 1973; Baker & Baker, 1975; Faegri & van der Pijl, 1979, Ramirez et al., 2011, Ramalho, Silva, e Carvalho, 2014, Temeles et al., 2016) a fim de garantirem sucesso reprodutivo. Tais divergências têm sido atribuídas, em parte, à seleção para reduzir a competição por polinizadores (Schemski, 1981) e/ou à ação do uso concomitante do mesmo agente polinizador pelos táxons (Gentry, 1974).

Um dos problemas que pode ocorrer entre espécies que florescem no mesmo período é a mistura de pólen heteroespecífico nos respectivos estigmas, sendo seu efeito sobre o sucesso reprodutivo objeto de muitas pesquisas recentes. As várias contribuições apontam que as consequências encontradas são de natureza multifatorial, demandando pesquisas adicionais e específicas para a elucidação ecológico- evolutiva dos grupos em questão (Arceo-Gómez & Tia-Lynn, 2011; Barônio et al., 2016).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi de estudar a ecologia da polinização de indivíduos de *Leptolobium dasycarpum* Vogel e de *Leptolobium elegans* Vogel, que ocorrem simpatricamente no Cerrado de Moji Guaçu, São Paulo e que apresentam características florais e fenológicas semelhantes, suscitando a hipótese de que haja estratégias distintas ligadas à polinização, de forma a minimizar a interferência recíproca na reprodução e manutenção dessas populações.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Leptolobium é um gênero neotropical da família Leguminosae, subfamília Papilionoideae, que ocorre desde o sul do México até o norte da Argentina. Das doze espécies descritas, onze ocorrem no Brasil, incluindo *Leptolobium dasycarpum* Vogel e *Leptolobium elegans* Vogel, encontradas principalmente no Cerrado, em abundância variada (Castro, 1987).

O presente estudo foi conduzido de 1992 a 1994 na área de Cerrado *s.r.* da Reserva Biológica de Moji Guaçu, situada no bairro Martinho Prado, município de Mogi Guaçu, São Paulo, em altitudes entre 560 a 700 metros (De Vuono et al., 1982).

Gibbs, Leitão-Filho e Shepherd (1983) encontraram nessa Reserva Biológica frequências elevadas de *L. dasycarpum* no Cerrado *s.r.* e de *L. elegans* no campo cerrado. Batista (1988) relacionou *L. elegans* entre as oito espécies mais importantes e em levantamento demográfico, Myazaki (1993) observou *L. dasycarpum* nos

estratos arbóreo e arbustivo e *L. elegans* nos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo.

Nós conduzimos experimentos em campo, laboratórios e observações da biologia floral e visitantes em nove plantas de *Leptolobium dasycarpum* e quinze de *L. elegans*.

A morfometria do comprimento e largura de 25 flores de cada espécie foi realizada com paquímetro digital. A receptividade do estigma foi avaliada comparativamente em cinco botões, em cinco flores abertas com as anteras ainda fechadas e em cinco abertas de 12, 24 e 36 horas (N = 25). O corante utilizado foi o Sudan III glicerinado (Arruda & Sazima, 1988). A viabilidade dos grãos de pólen foi verificada em dez flores de cada espécie através do método de Dickison e Bell (1974) apud Radford et al. (1974) utilizando-se como corante o carmim acético a 1%. Para a cultura de grãos de pólen foram utilizadas seis flores recém-abertas de cada espécie. Os grãos de pólen foram colocados em soluções aquosas com diferentes concentrações de sacarose: 5, 10, 15, 25, 40 e 50%. Após 24 horas procedeu-se a contagem dos grãos germinados em nove campos aleatórios no microscópio. O tecido secretor interno foi observado por meio de preparações histológicas e cortes longitudinais da flor em micrótomo. A natureza dos açúcares na substância secretada foi conhecida a partir do método de Sumner e Somers (1944) apud Oliveira (1987) e das proteínas totais segundo Lowry et al. (1951) apud Oliveira (1987). Foram utilizadas, para cada táxon, 400 flores das quais 200 foram colocadas em 100 ml de água destilada e 200 em 100 ml de solução tamponada de NaCl a 0,85 M. Os odores foram testados a partir de 50 flores recém-abertas de diferentes indivíduos de cada espécie e colocadas em um recipiente, sendo tampado em seguida. Após três horas a tampa foi retirada e o odor exalado foi avaliado por dez pessoas (Gama, Barbosa & Oliveira, 2011). O odor foi classificado como imperceptível, adocicado, levemente adocicado ou ruim. Os osmóforos foram observados pelo método de Vogel (1962), utilizando como corante o vermelho neutro a 1M, em cinco botões florais e cinco flores recém-abertas para cada táxon estudado. Os padrões contrastantes de absorção e reflexão dos raios ultravioleta (U.V.) foram avaliadas através de cloreto férrico diluído em éter sulfúrico a 1% (Vogel, 1983) sobre dez flores de cada espécie. Os pigmentos florais foram conhecidos a partir de cinco flores de cada táxon colocadas em frascos fechados contendo algodão embebido em hidróxido de amônia a 24% (Marlies Sazima, comunicação pessoal). O número de óvulos por ovário foi contado em dez flores de cada espécie fixadas em FAA 50% por 12 h (Johansen, 1940). Flores de *L. elegans* e *L. dasycarpum* foram fixadas em solução de F.A.A. 50%, desidratadas em série alcoólica de 70 a 100% e colocadas em dois banhos de acetona PA. Após dessecação em ponto crítico Balzers CPD/030, esse material foi colocado em “stubs” de alumínio e coberto com ouro em “sputtering” Balzers. O material foi examinado ao M.E.V. Jeol JSM-P15, com voltagem de aceleração de 15 kv (Goldstein et al.,

1992). Para o estudo da antese foram observados o horário da abertura floral, a movimentação e posicionamento das estruturas reprodutivas, a duração, mudanças na coloração das pétalas, a deiscência das anteras, a exposição e a coloração do pólen, a receptividade e o aspecto do estigma (Sazima & Sazima, 1978).

Número de óvulos por ovário: Os ovários de dez flores de cada espécie foram fixados em F.A.A. 50% por 12 horas (Johansen, 1940) e mantidos em álcool 70%, até utilização. A dissecação dos ovários foi feita sob estereomicroscópio, com estilete de ponta fina e cortante; os óvulos foram separados manualmente com auxílio de agulhas finas e contados. Em virtude do baixo número de óvulos encontrado e da grande quantidade de pólen produzido, ficou evidente que a razão P/O era alta, resolvendo-se dispensar a contagem do número de grãos de pólen produzidos por flor.

Observação da ultraestrutura das pétalas em microscópio eletrônico de varredura: as flores de *L. elegans* foram fixadas em solução de F.A.A. 50%, desidratadas em série alcoólica de 70 a 100% e receberam dois banhos de acetona PA com duração de 15 minutos cada. Após dessecação em ponto crítico Balzers CPD/030, o material foi colocado em “stubs” de alumínio com fita adesiva dupla face. Procedeu-se, então, a cobertura com ouro em “sputtering” Balzers e as pétalas foram examinadas em microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM-P15, com voltagem de aceleração de 15 kv.

Os polinizadores e visitantes florais foram observados focalmente e por tomadas fotográficas, sendo anotados o seu comportamento junto a flor. Foram considerados polinizadores aqueles que realizaram visitas legítimas e contataram o androceu e estigma e pilhadores os que coletaram recursos sem contatar os órgãos reprodutores das flores. Utilizando um paquímetro digital foram tomadas medidas do comprimento total do inseto coletado, excluindo as antenas, no sentido de auxiliar na elucidação de seu papel na polinização.

3 | RESULTADOS

O florescimento de ambas as espécies aconteceu na estação úmida, entre novembro e dezembro. *L. elegans* registrou pico na segunda quinzena de novembro e *L. dasycarpum* na primeira quinzena de dezembro. As flores de *L. dasycarpum* mediram $11,69 \pm 0,72$ mm de comprimento x $10,13 \pm 0,73$ mm de largura e foram ligeiramente maiores do que as flores de *L. elegans*, que mediram $9,21 \pm 0,46$ mm de comprimento x $8,62 \pm 0,85$ mm de largura.

A abertura de novas flores ocorreu entre 8h e 15:00 h, sendo a duração de cada flor de aproximadamente 36 h. Os recursos oferecidos foram o pólen e também uma secreção viscosa, transparente, produzida em quantidades diminutas por todo

o período funcional da flor. Essa secreção foi produzida por um tecido glandular, pluriestratificado, localizado no interior do receptáculo floral, na região inferior, local de inserção das estruturas reprodutivas. O açúcar redutor total presente nessa secreção foi o de cadeia simples, como glicose ou frutose. Nas flores de *L. dasycarpum* essa substância secretada apresentou maiores concentrações de açúcares (0,6 mg/ml) e também foi mais rica em proteínas (1,21 mg/ml) em comparação com as flores de *L. elegans* (0,28 mg/ml e 0,30 mg/ml, respectivamente).

Quanto ao desenvolvimento dos tubos polínicos, constatou-se que a concentração de açúcares que propiciou maior percentual de desenvolvimento para ambas as espécies foi a de 40%.

As glândulas de odor concentraram-se por toda a flor em ambas as espécies, sendo a pétala estandarte especialmente rica de osmóforos, assim como o gineceu e seus tricomas. O odor exalado pelas flores foi reconhecido como levemente ácido.

Os flavonóides presentes nas flores desses táxons lhes conferiram a coloração branca-leitosa da corola. Os padrões contrastantes de absorção e reflexão de raios ultravioleta, apontaram a absorção da luz U.V. nas papilas estigmáticas, na região de inserção das pétalas junto ao receptáculo, nos lacínios do cálice, nas anteras e na base de inserção do filete até sua porção mediana. Nos botões, foram os lacínios das sépalas que apresentaram locais de absorção dos raios U.V.

O estudo da ultraestrutura das pétalas das flores de *L. dasycarpum* evidenciou um tecido pluriestratificado de aspecto “acolchoado”, como mostra a microgravura na Figura 1.

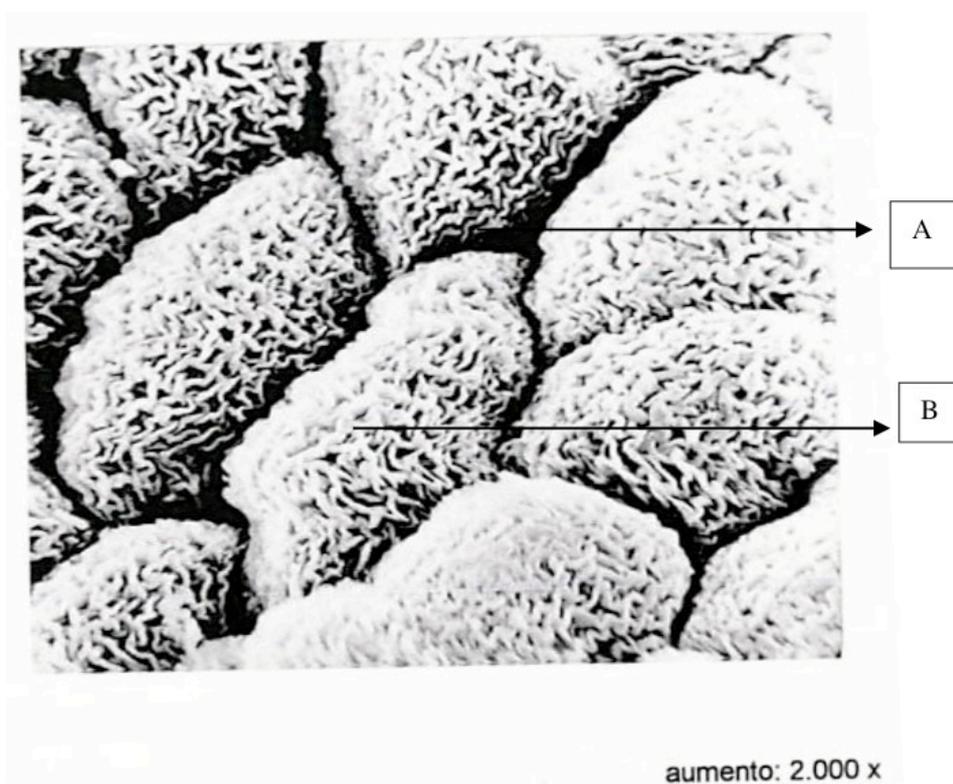


Figura 1. Células epidérmicas das pétalas de *Leptolobium dasycarpum* ao MEV. Legenda: A = depressões. B = lamelas.

3.1 *Leptolobium dasycarpum*

Os estádios florais, desde o botão jovem até a antese são mostrados na Figura 2.

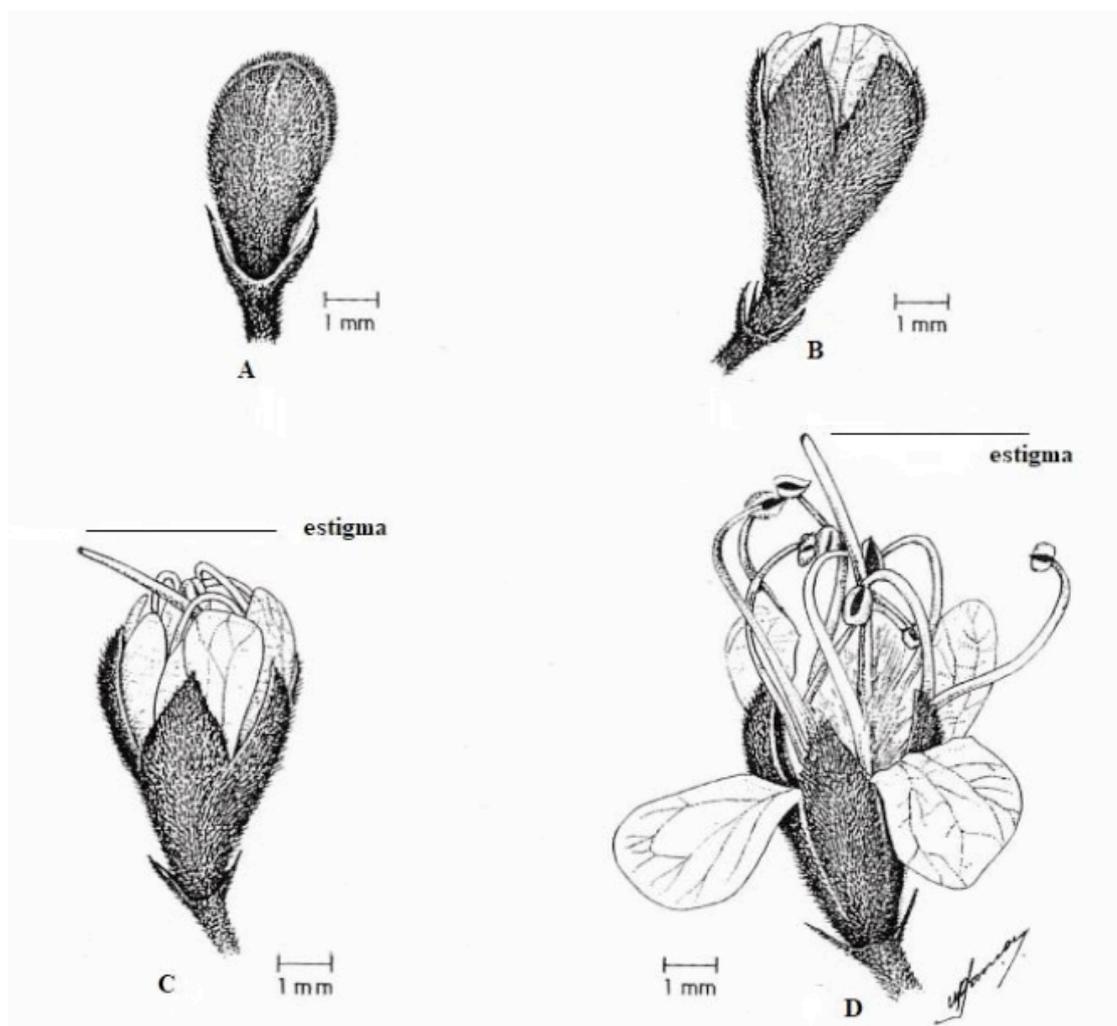


Figura 2. Antese de *Leptolobium dasycarpum*. A = botão floral. B = início da antese. C = lançamento do estigma (protoginia). D = Antese concluída, com o estigma ocupando nível superior aos estames.

Nessa figura nota-se a presença de muitos tricomas, tanto nos botões florais como nas flores abertas, incluindo o gineceu, que é densamente pubescente. A Figura 2C sugere possível ocorrência de protoginia.

A antese levou cerca de noventa minutos para se completar sendo que no início as anteras permaneceram fechadas, túrgidas, rosadas, voltadas para trás e para cima. A abertura das anteras se deu por fenda longitudinal antes de os filetes estarem totalmente esticados. Nas flores recém-abertas a posição do estigma foi no nível acima ao das anteras (Figura 2D). As pétalas das flores de *L. dasycarpum* apresentaram rápida oxidação e alteração da cor para ferrugínea, logo que manuseadas ou injuriadas. No segundo dia da flor houve alteração da sua coloração para ferruginosa; os estames tornaram-se ressecados e o estigma de cor marrom escuro. Ocorreram movimentos de fechamento das pétalas, com a flor assumindo

forma de um guarda-chuva fechado. A partir do terceiro ao quarto dias houve o desprendimento das pétalas e estames, com o gineceu ainda preso ao pedúnculo. Cada ovário apresentou 3 ± 2 óvulos. Foram registrados 2.435 grãos de pólen, sendo que 96,22% mostraram-se viáveis e 3,78% inviáveis.

As flores começaram a ser visitadas imediatamente após a sua abertura. Durante as visitas, as anteras estavam extrorsas com o pólen disponível, permitindo sua deposição na região ventral do visitante, principalmente pela compressão. Os polinizadores principais foram vespas e dípteros. Entre as vespas, exemplares de *Cerceris bicornuta* Smith e de *Tachytes* sp foram os visitantes mais efetivos. Entre os dípteros, os polinizadores efetivos foram indivíduos de duas espécies não identificadas de Syrphidae, duas espécies de *Physocephala* e uma de *Physoconops* (Tabela 1). Na busca e coleta da secreção, os indivíduos de *C. bicornuta* se impregnavam de pólen na região ventral e o depositavam no estigma da próxima flor visitada.

HYMENOPTERA

1. Sphecidae:

Larrinae

**Tachytes* sp (c.t.= 16,7 mm)

Philanthinae

**Cerceris bicornuta* Smith (c.t. = 20,2 mm)

Sphecinae

***Sphex* sp 2 (c.t.= 23,1 mm)

***Sphex* sp 3 (c.t.= 9,2 mm)

2. Tiphyidae : Myzininae

**sp 4 (c.t.= 16,6 mm)

3. Pompilidae

** sp 1 (c.t. = 19,5 mm)

4. Apidae

*** *Apis mellifera* L.

Meliponinae

*** *Exomalopsis* sp (c.t. = 6,7 mm)

*** *Exomalopsis aureopilosa* Spinola

5. Formicidae

Camponotus sp

DIPTERA

1. Tachinidae

*sp 5 (c.t. = 14,5 mm)

2. Conopidae

Conopinae: Physocephalini

**Physocephala* sp 1 (c.t. = 16 mm)

**Physocephala* sp 2 (c.t.= 18 mm)
 Conopini
 **Physoconops* sp (c.t. = 11,7 mm)
 3.Syrphidae
 *sp 6 (c.t. = 13,8 mm)
 ***Ornidia obesa* Fabr. (c.t. = 10,3 mm)
 LEPIDOPTERA
 1. Hesperidae
 ***sp 7 (c.t. = 14,1 mm)
 COLEOPTERA
 1. Cerambycidae
 ***sp 8 (c.t. = 12,4 mm)
 ****Mionochroma* sp (c.t. = 21,4 mm)

Tabela 1. Relação dos polinizadores e visitantes mais comuns das flores de *Leptolobium dasycarpum*.

Legenda: * polinizador principal; ** polinizador ocasional; *** pilhador de pólen/nectar.

c.t. = comprimento total sem antenas.

O pico de atividades dos polinizadores e visitantes ocorreu entre as 9h e 12 h. As moscas do gênero *Tachytes* caminhavam sobre as flores, lambendo a secreção produzida e se impregnavam de pólen na região ventral. Visitavam algumas inflorescências da mesma planta e voavam para as vizinhas. Mesmo quando o clima estava muito úmido ou chuvoso a presença dessas moscas foi observada. Indivíduos de Syrphidae também foram considerados polinizadores, pelo comportamento apresentado semelhante aos exemplares Tachinidae e por serem assíduos, permanecendo na mesma planta por longos períodos. O mesmo comportamento foi encontrado para os indivíduos das três espécies de Conopidae.

Indivíduos de duas espécies de *Sphex* foram polinizadores ocasionais. As visitas duravam cerca de cinco segundos por flor. No entanto, o comportamento de forrageio foi errante, com poucas flores visitadas e evasão do local. Exemplares de *Myzininae* sp (Tiphidae, Sphecidae) também foram polinizadores ocasionais. Indivíduos pompilídeos foram abundantes, com visitas que duravam 3 segundos em média. Estes insetos se agarravam às inflorescências e “caminhavam” sobre as flores, como se varressem o racemo. Se impregnavam de pólen na região ventral, especialmente a torácica. Foram registrados até oito indivíduos visitando simultaneamente uma só planta. No entanto, como os pompilídeos foram bem mais frequentes nas plantas localizadas nas bordas da mata e não no interior, foram considerados polinizadores ocasionais da espécie. Exemplares meliponíneos coletaram pólen de flores em

antese, mas foram considerados polinizadores ocasionais. Indivíduos de *Ornidia obesa* (Diptera), *Apis mellifera* e diferentes táxons de Lepidoptera foram pilhadores frequentes.

3.2 *Leptolobium elegans*

A Figura 3 mostra os estádios florais de *Leptolobium elegans*, desde o botão jovem até a antese.

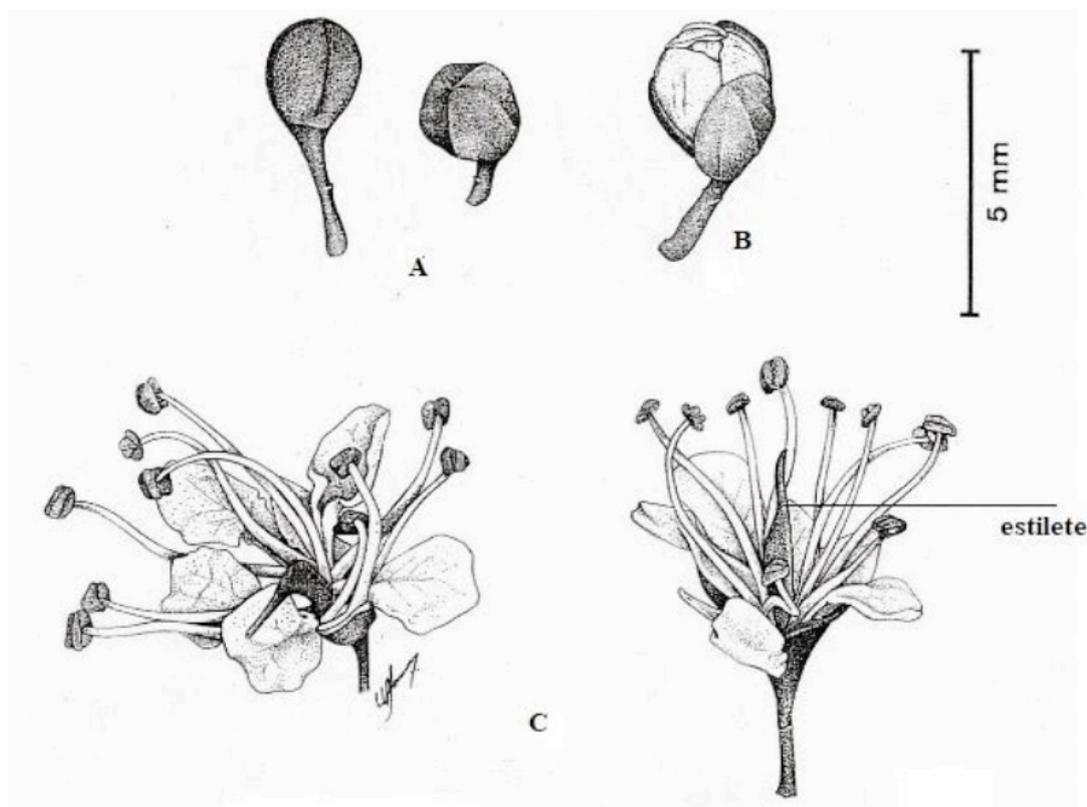


Figura 3. Antese em *L. elegans*. A = botão floral. B = início do desprendimento das pétalas. C = antese completada com o estigma ocupando nível inferior aos estames.

Tanto os botões como as flores apresentaram-se totalmente glabros. Os botões no estágio de pré-antese apresentaram os estigmas receptivos e brilhantes. Na antese, as anteras permaneceram fechadas, de cor alaranjada e estigma apoiado na pétala correspondente ao estandarte. Na sequência ocorreu a distensão dos filetes e abertura das anteras, por fenda longitudinal. A cor do pólen era amarela claro, pulverulento. O estilete também sofreu distensão e se manteve em posição apurada e centralizado ao final da antese, ocupando nível inferior ao dos estames. Não ocorreu protoginia (Figura 3). Após 12 horas da antese houve um declínio na receptividade estigmática, com mudanças na sua coloração para alaranjada. A partir de 24 h a receptividade do estigma cessou e sua coloração passou de ferruginosa a marrom. 98,74% dos grãos de pólen mostraram-se viáveis e 1,26% inviáveis (N = 2.548).

Não foi observada alta atividade simultânea de visitantes florais. Como pode

ser observado na Tabela 2 a maioria foi composta por vespas, moscas, borboletas, mariposas e pequenas abelhas.

HYMENOPTERA

1. Scoliididae

**Scolia nigra* (c.t.= 25,3 mm)

**sp 1 (c.t. = 16,2 mm)

2. Sphecidae

**Cerceris bicornuta* Smith (c.t. 17,7 mm)

3. Tiphidae

** sp 2 (c.t. = 16 mm)

4. Pompilidae

**sp 3 ** (c.t. = 40 mm)

5. Halictidae

****Augochloropsis wallacei* Cock. (c.t. = 6,2 mm)

6. Apidae

****Exomalopsis aureopilosa* Spinola

****Apis mellifera* L.

LEPIDOPTERA

1. Hesperidae

***sp 4 (c.t. = 20, 3 mm)

****Achlyodes thraso* Cramer (c.t. = 16,7 mm)

COLEOPTERA

1. Cerambycidae

***sp 5 (c.t.= 13.9) mm

DIPTERA

1. Syrphidae

****Ornidia obesa* Fabr. (c.t.= 11 mm)

Tabela 2. Relação dos polinizadores e visitantes florais de *L. elegans*.

Legenda: * polinizador principal; ** polinizador ocasional; *** pilhador de pólen/néctar.

Exemplares de *Scolia nigra* (Scoliididae) foram os polinizadores principais. Essas vespas iniciaram o seu forrageamento por volta das 10 h, em busca da secreção adocicada nas flores que se abriram no mesmo dia. As flores com mais de 24 h ou “do segundo dia” apresentavam coloração mais escura e não eram visitadas. Foi comum encontrar dois ou mais indivíduos visitando simultaneamente a mesma planta. Esses insetos pousavam sobre a flor, agarrando-se às pétalas, e introduziam a cabeça no seu interior para lamberem a secreção produzida. Cada visita durava, aproximadamente, oito segundos. Para alcançarem a secreção, o inseto se curvava sobre a flor, de modo que seu abdome se voltava para baixo, como se fosse um

“gancho”. Com o peso do seu corpo, os polinizadores comprimiam as anteras e o estigma junto ao tórax. Desta forma, eles ficavam com o tórax, abdome, tíbias e pernas impregnados de pólen. Ao término dessa atividade, os insetos caminhavam para outra flor, percorrendo a inflorescência da base para o ápice. Além da autopolinização ocorreu, também, a realização da geitonogamia.

Indivíduos de *Cerceris bicornuta* (Sphecidae) também foram polinizadores de flores de *L. elegans*, com comportamento de coleta semelhante ao observado nas flores de *L. dasycarpum*. No entanto, os exemplares de *C. bicornuta* foram menos ativos do que os indivíduos de *S. nigra*. Lepidópteros, exemplares de *Ornidia obesa*, *Apis mellifera*, *Exomalopsis aureopilosa* (Apidae) e *Augochloropsis wallacei* (Halictidae) foram pilhadores, sendo esses últimos menos frequentes.

4 | DISCUSSÃO

A biologia floral e o sistema de polinização de ambas espécies de *Leptolobium* aqui estudadas revelaram sistema misto de polinização: por moscas (miiofilia) e vespas (esfecofilia). A coloração branco-leitosa das flores e o odor levemente ácido são atributos desses táxons responsáveis pela atração, orientação e pouso das moscas e vespas polinizadoras (Faegri & van der Pijl, 1979).

As mudanças observadas na coloração das pétalas e do estigma de branco-leitosa e esverdeada, respectivamente, para os tons ferruginosos, seguidas de fechamento das flores em *L. dasycarpum* e murchamento da corola em *L. elegans*, após a polinização, constituem estratégias selecionadas, possivelmente, para aumentar a eficiência da polinização e prevenir desperdícios em flores já visitadas. Essas estratégias são consideradas avanços extremos dentro das Papilionoideae, de acordo com os estudos em duas espécies de *Lupinus* realizados de Wainwright (1978 *apud* Arroyo, 1981).

Leptolobium dasycarpum e *L. elegans* apresentaram esculturas nas pétalas (Figura 1) em forma de depressões e lamelas, sendo que essas particularidades ocorrem em muitos gêneros de Papilionoideae e são ausentes nas duas outras subfamílias de Leguminosae (Stirton, 1981). A função dessas depressões epidérmicas e a finalidade de sua ocorrência em determinadas táxons são ainda pouco conhecidas, mas podem ser utilizadas para caracterizar alguns táxons, por serem, basicamente, constantes dentro dos grupos (Schlieden & Vogel, 1839 *apud* Stirton, 1981). Ecologicamente, essas depressões epidérmicas provavelmente funcionam como plataforma de pouso para o polinizador, amortecendo o impacto da sua chegada. No presente estudo, identificamos como clara essa função de frear o pouso dos agentes polinizadores sem danificar as estruturas reprodutivas, considerando o tamanho avantajado desses em relação às pequenas flores.

Leptolobium spp apresentaram guias de néctar visualizados no espectro ultravioleta. Grupos evoluídos de insetos são capazes de visualizar marcas nesse comprimento de onda, geralmente as abelhas (Faegri & van der Pijl, 1979). Dessa forma, acreditamos que tal achado pode ser considerado como um caráter recente nesses táxons.

De acordo com Percival (1965) e Baker & Baker (1975), geralmente há uma constância na concentração e composição de açúcares no néctar floral, sendo que essas propriedades se mantêm dentro de uma espécie, apesar das variações ambientais. A composição dos açúcares, de modo geral, está relacionada com o tipo de polinizador, sendo a sua concentração de importância primária na relação flor-animal.

Segundo Teixeira (2010), as plantas simpátricas que compartilham guildas de polinizadores evitam a competição direta diferenciando o modo de exploração de seus recursos. Com base nessa premissa, nós observamos que ambos os táxons estudados demarcaram suas fronteiras ecologicamente, na composição e concentração de açúcares presentes na secreção sintetizada (“néctar”), exercendo ação seletiva na visitação. Assim, em rela o às diferenças encontradas nas concentra es de a u ares no néctar entre os táxons, entendemos que houve conexão com as exigências energéticas dos agentes polinizadores e dinâmica da visita o, performada por grande número de indivíduos de moscas e de vespas em *L. dasycarpum* e por número menor de vespas visitantes em *L. elegans*.

Em rela o   pequena quantidade de néctar produzido por flor entendemos que o efeito desfavorável tenha sido minimizado pela presença de elevado número de flores em vários estádios de abertura num mesmo indivíduo, sugerindo que, no conjunto, tenha sido suficiente para satisfazer as demandas energéticas dos visitantes e garantir sua constância na  rea. Este aspecto também foi observado por Pombal & Morellato (1995) em espécie mii fila *Dendropanax cuneatum* Decne. & Planch. (Araliaceae).

Janzen (1980) afirmou que a produ o sincronizada de flores por curto período, mesmo em diferentes espécies, exerce maior atra o aos polinizadores generalistas, enquanto a forma assincr nica, atrai os especializados. Essas premissas foram corroboradas nos achados de Barros (2002) sobre a flora o sincrônica e o sistema reprodutivo de quatro espécies de *Kielmeyera* Mart. (Guttiferae) no cerrado de Brasília, DF. Segundo a autora, a flora o convergente desses táxons incrementou os níveis de poliniza o cruzada, atraindo os polinizadores pelo efeito produzido pelas flores abertas conjuntamente.

Mendes, Rego & Albuquerque (2011) estudaram a fenologia e a biologia reprodutiva de duas espécies melit filas de *Byrsonima* em área de cerrado em MG e verificaram que, embora não compartilhassem da mesma espécie de polinizador, o

conjunto de flores em antese otimizou a atração de indivíduos de *Centris*, polinizadores desses táxons.

Com base nesses estudos, as descobertas aqui reunidas apontaram que a sincronia e a sobreposição dos períodos de floração de ambos os táxons asseguraram, no conjunto, a continuidade de oferta de recursos aos polinizadores, atraindo e prolongando suas permanências na área, possibilitando o compartilhamento do polinizador. Resultados similares foram encontrados por Nadia, Machado & Lopes (2007), ao estudarem a partilha de polinizadores entre espécies de Anacardiaceae e Rhamnaceae na caatinga.

Em relação ao breve deslocamento observado entre os picos de florescimento de *L. dasycarpum* e *L. elegans* entendemos como “estratégia” para abrandar a competição direta pelos serviços do agente polinizador em comum. No entanto, não realizamos experimento para essa comprovação.

São poucos os registros recentes de visitas de vespas Scoliidae em flores de plantas que ocorrem em locais naturais (Teixeira & Machado, 2004). O exemplo clássico são as do gênero *Campsoscolia*, que polinizam a orquídea *Ophrys speculum* Bertol. pela pseudocopulação (Faegri & van der Pijl, 1979).

Maimoni-Rodella et al. (1982) observaram poucas visitas de vespas Scoliidae a flores de *Ipomoea cairica* (L.) Sweet (Convolvulaceae) na região de Jaboticabal, SP. Em contrapartida, Barbosa (1983) verificou que espécies de Scoliidae são polinizadoras potenciais de *Qualea multiflora* (Vochysiaceae), em um cerrado de Brasília, D.F.

Saraiva (1987) observou que indivíduos de três espécies de Scoliidae, não identificados, visitaram as flores de *Styrax camporum* e *S. ferrugineus* (Styracaceae), sendo uma bem frequente, considerada polinizadora adicional desses táxons, no cerrado em Corumbataí, SP. Maimoni-Rodella (1991) verificou que representantes de uma espécie de Scoliidae visitaram regularmente flores de *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don. (Convolvulaceae), na região de Jaboticabal, SP, sendo considerada polinizador eficiente. No presente estudo observamos que *Scolia nigra* é o polinizador principal de *L. elegans*.

Apesar das afirmações de Percival (1965), Faegri & Pijl (1979) e Proctor et al. (1996), de que as vespas não são consideradas grandes polinizadores, principalmente por apresentarem aparelho bucal primitivo, terem a língua achatada, buscarem somente o néctar como parte da alimentação e pela inconstância no forrageamento, encontramos que vespas foram polinizadoras efetivas e principais das espécies aqui investigadas e mostraram-se aptas para realizarem eficazmente a polinização.

As visitas de pompilídeos a diversas flores têm sido registradas em espécies de Umbelliferae, *Euphorbia* (Euphorbiaceae), *Potentilla* (Rosaceae), Compositae, *Calluna* (Scrophulariaceae) (Faegri & van der Pijl, 1979), *Styrax camporum* e *Styrax*

ferrugineus (Styracaceae) (Saraiva, 1987), *Dendropanax cuneatum* (Araliaceae) (Pombal & Morellato, 1995) e, aqui, em *Leptolobium spp.*

A importância dos dípteros na polinização de *Leptolobium dasycarpum* vem corroborar aos estudos de Arruda (1990) e aos de Silberbauer-Gosttsberger e Gottsberger (1988), que afirmaram ser os sirfídeos os dípteros mais importantes na polinização de muitas plantas do Cerrado, como as de Asteraceae, Asclepiadaceae, Rubiaceae e, especialmente, Myrtaceae.

5 | CONCLUSÃO

De acordo com as descobertas aqui mencionadas, as características florais de *L. dasycarpum* e *L. elegans* apresentaram propriedades consideradas evoluídas, como mudanças florais decorrentes da polinização, presença de guias de néctar em ultravioleta e esculturas nas pétalas. Em contrapartida, ocorreram caracteres considerados primitivos, como flores alofilicas, conhecidas como generalistas, ou seja, rasas, radiais, com néctar acessível e estruturas reprodutivas expostas. Além desses fatores, essas espécies não foram polinizadas por abelhas, como a maioria das Leguminosae e, sim, por grupos primitivos de himenópteros e dípteros. Acreditamos que essas características ecológicas poderão contribuir para estudos da taxonomia evolutiva do grupo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Botânica de São Paulo pela autorização para o estudo na Reserva Biológica de Moji Guaçu. A CAPES pelo auxílio recebido e à UNESP Campus de Rio Claro pela estrutura laboratorial.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M.T.K. 1981. Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In: Polhill, R.M., Raven, P.H. (Ed.). **Advances in legume systematics. [Part 2]**. Kew, Engl.: Proc. Intern. Legume Conference, 723-769.
- ARRUDA, V.L.V de & SAZIMA, M. 1988. Polinização e reprodução de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae), uma espécie anemófila. **Revista Brasileira de Botânica**, **11**(1/2), 113-122.
- BAKER, H.G. & BAKER, I. 1975. Studies of nectar-constitution and pollination-plant coevolution. In: GILBERT, L.E., RAVEN, P.H. **Coevolution of animals and plants**. Austin. University of Texas Press, p.: 100-140.
- BARÔNIO, G.J., MACIEL, A.A., OLIVEIRA, A.C., KOBAL, R.O.A.C, MEIRELES, D.A.L., BRITO, V.L.G. & RECH, A.R. 2016. Plantas, polinizadores e algumas articulações da biologia da polinização com a teoria ecológica. **Rodriguésia**, **67**(2): 275-293. DOI: 10.1590/2175-7860201667201
- BARROS, M.A.G. 2002. Floração sincrônica e sistemas reprodutivos em quatro espécies de

Kielmeyera Mart. (Guttiferae). *Acta Botanica Brasílica*, 16(1), 113-122. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000100013>

BARBOSA, A.A.A. 1983. **Aspectos da ecologia reprodutiva de três espécies de *Qualea* (Vochysiaceae) num cerrado de Brasília-DF**. Dissertação de Mestrado pela Universidade de Brasília.

BATISTA, E.A. 1982. **Levantamentos fitossociológicos aplicados à vegetação do cerrado, utilizando-se de fotografias aéreas verticais**. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CASTRO, A.J.F. 1987. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro**. Dissertação de Mestrado – Universidade de Campinas, Campinas.

DE VUONO, Y.S., BARBOSA, L.M., & BATISTA, E. A. 1982. **A Reserva Biológica de Moji Guaçu**. Anais do Congresso nacional sobre essências nativas. *Silvicultura em São Paulo*. 16(A,1), 548-558.

FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, J. 1979. **The principles of pollination ecology**. Oxford, England: Pergamon Press.

GAMA, L.U., BARBOSA, A.A.A., & OLIVEIRA, P.E.A.M. 2011. Sistema sexual e biologia floral de *Pouteria ramiflora* e *P. torta* (Sapotaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, 34(3), 375-387.

GENTRY, A. H. 1974. Coevolutionary patterns in Central American Bignoniaceae. *Annual Missouri Botanical Garden*, 61, 728-759.

GIBBS, P. E., LEITÃO-FILHO, H.F., & SHEPHERD, G. 1983. Floristic composition and community structure in na área of cerrado in SE Brazil. *Flora*, 173, 433-449.

GOLDSTEIN, J. I., NEWBURY, D.E., JOY, D.C., LYMAN, C.E., ECHLIN, P., LIFSHIN, E., SAWYER, L., & MICHAEL, J.R. 1992. **Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis**. New York: Plenum Press.

GRANJA E BARROS, M.A. 1996. Biologia reprodutiva e polinização de espécies simpátricas de *Diplusodon* (Lythraceae). *Acta Botânica Mexicana*, 37, 11-21.

GRANJA E BARROS, M.A. 1998. Sistemas reprodutivos e polinização em espécies simpátricas de *Erythroxylum* P. Br. (**Erythroxylaceae**) do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 21 (2), 159-166. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84041998000200008>.

JANZEN, D. H. 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo, Brasil: EPU, EDUSP.

JOHANSEN, D. A. 1940. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill.

MAIMONI-RODELLA, R. C. S. 1991. Biologia floral de *Ipomoea aristolochiaefolia* (H.B.K.) Don. (Convolvulaceae). *Turrialba*, 41(3), 344-349.

MAIMONI-RODELLA, R.C.S., RODELLA, R.A., & AMARAL JR, A. 1982. Polinização em *Ipomoea cairica* (L.) Sweet. (Convolvulaceae). *Naturalia*, 7, 167-172.

MENDES, F.N., REGO, M.M.C., & ALBUQUERQUE, P.M.C. 2011. Fenologia e biologia reprodutiva de duas espécies de *Byrsonima* Rich. (Malpighiaceae) em área de cerrado no nordeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 11(4), 103-115. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032011000400011>.

MYIAZAKI, S. L. 1993. **Aspectos da demografia de populações de plantas no cerrado *sensu restrito* na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

NADIA, T. L., MACHADO, I.C., & LOPES, A.V. 2007. Polinização de *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) e análise da partilha de polinizadores com *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae),

espécies frutíferas e endêmicas da caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, **30 (1)**, 89-100. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042007000100009>.

PERCIVAL, M. **Floral biology**. London. Pergamon Press, 1965. 243p.

OLIVEIRA, M.C.F. DE. 1987. **Aspectos do metabolismo glicídico em *Saccharomyces diastaticus***. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da UNESP, Campus de Rio Claro.

OLIVEIRA, P.E.A.M. & GIBBS, P.E. 2000. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of Central Brazil. **Flora**, **195**, 311-329. [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30990-8](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30990-8).

POMBAL, E.C.P. & MORELLATO, P.C. 1995. Polinização por moscas em *Dendropanax cuneatum* Decne. & Planch. (Araliaceae) em floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, **18(2)**, 157-162.

PROCTOR, M. & YEO, P. 1972. **The pollination of flowers**. [3a. ed.] London, England: Collins St. Jame's Place.

RADFORD, A., DICKISON, JR, E., & BELL, C.R. (1974). **Vascular Plant Systematics**. New York, USA: Harper and Row.

RAMÍREZ, R.S., ELTZ, T., FUJIWARA, M. K., GUNTER, G., GOLDMAN-HUERTAS, B., TSUTSUI, N.D., & PIERCE, N. E. 2011. Asynchronous diversification in a specialized plant-pollinator mutualism. **Science**, **333**, 1742-1745. doi: 10.1126/science.1209175.

SARAIVA, L. C. 1987. **Biologia floral e sistemas de cruzamento de *Styrax camporum* Pohl e *Styrax ferrugineus* Nees et Mart. (Styracaceae) no cerrado de Corumbataí, Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista Campus de Rio Claro.

SAZIMA, M. & SAZIMA, I. 1978. Bat Pollination of the Passion Flower, *Passiflora mucronata*, in Southeastern Brazil. **Biotropica**, **10(2)**, 100-109.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1988. Pollination of cerrado plants. **Revista Brasileira de Biologia**, **48(4)**, 651- 664.

SILVA, A. G. 2006. Relações entre plantas e polinizadores – uma abordagem para o cerrado em comparação com outras formações vegetais. **Natureza on line**, **4(1)**, 14-24.

STIRTON, C.H. 1981. Petal sculpturing in papilionoid legumes. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (ed.). **Advances in legume systematics - Part 2 - International Legume Conference**, Kew, England, separata: 771-788.

TEIXEIRA, R.C. 2010. **Partilha de polinizadores por espécies quiropterófilas em fragment de cerrado, São Paulo**. Repositório da Universidade Federal de São Carlos, número 1720.

TEIXEIRA, L.A.G. & MACHADO, I.C. 2004. Biologia da polinização e sistema reprodutivo de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, **18(4)**, 853-862.

TEMELES, E.J., NEWMAN, J.T., NEWMAN, J.H., CHO, S.Y., MAZZOTTA, A.L. & KRESS, W.J. 2016. Pollinator competition as a driver of a floral divergence: an experimental test. **Plos One**, **11(1)**, 1-17. DOI:10.1371/journal.pone.0146431.

VOGEL, S. 1962. Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung. **Akad. Wiss Lit Mainz Math Nat Kl**, **10**, 601-763.

VOGEL, S. 1983. Ecophysiology of zoophilic pollination. In: Lange, O.L. et al. (Eds.). **Encyclopedia of plant physiology. Physiological Plant Ecology. III**. Berlin, Alemanha: Springer-Verlag, 15, 559-624.

PRODUÇÃO DE FLORESTAS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

Data de aceite: 17/04/2020

Data de Submissão: 21/02/2020

Paloma Silva Oliveira

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
UESB

Vitória da Conquista – BA

<http://lattes.cnpq.br/1120914277907767>

Kaíque Mesquita Cardoso

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG

Araçuaí – MG

<http://lattes.cnpq.br/8821453153306207>

Anselmo Eloy Silveira Viana

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
UESB

Vitória da Conquista – BA

<http://lattes.cnpq.br/9263433880201517>

Adalberto Brito de Novaes

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia –
UESB

Vitória da Conquista – BA

<http://lattes.cnpq.br/9889434687398785>

Leonardo Souza Caires

Instituto Federal de Educação Ciência e
Tecnologia da Bahia - IFBA

<http://lattes.cnpq.br/0228784335711797>

RESUMO: A produção e controle de produtos naturais estão intimamente relacionados a

cadeia de processos que a matéria-prima percorre desde a coleta na natureza até o beneficiamento na indústria. Neste sentido, este capítulo teve como objetivo a caracterização da atividade florestal em pequenas propriedades no município de Cândido Sales – BA, sob o ponto de vista de seus aspectos técnicos e sociais. Os produtores foram identificados pelo método “Bola de Neve”. Na entrevista com os produtores foram coletadas informações sobre o preparo do solo, utilização de práticas conservacionistas, espécies utilizadas, época e método de plantio, espaçamento de plantio, tratos de manutenção, práticas silviculturais, época de colheita e ocorrência de pragas e doenças. Os dados foram sistematizados em planilha eletrônica para análise em frequência simples. Constatou-se que grande parte dos produtores são proprietários das terras. As áreas com plantios de eucalipto, em sua maioria, ocuparam até 50 ha. A maioria dos entrevistados não recebem assistência técnica na adoção de práticas culturais no plantio de eucalipto. O *Eucalyptus urophylla* foi à espécie mais plantada na região. O plantio não foi planejado com base no objetivo do produto natural que desejava obter, que é principalmente carvão, com corte realizado por volta de sete anos.

PALAVRAS-CHAVE: eucalipto; produtores rurais; diagnóstico florestal.

ABSTRACT: The production and control of natural products are closely related to the chain of processes that the raw material goes through from collection in nature to processing in the industry. In this sense, this chapter aimed to characterize forestry activity in small properties in the municipality of Cândido Sales - BA, from the point of view of its technical and social aspects. The producers were identified by the “Snowball” method. In the interview with the producers, information was collected on soil preparation, use of conservation practices, species used, planting time and method, planting spacing, maintenance treatments, silvicultural practices, harvest time and occurrence of pests and diseases. The data were systematized in an electronic spreadsheet for analysis in simple frequency. It was found that most of the producers are owners of the land. Most areas with eucalyptus plantations occupied up to 50 ha. Most respondents do not receive technical assistance in the adoption of cultural practices when planting eucalyptus. Eucalyptus urophylla was the most planted species in the region. The planting was not planned based on the objective of the natural product that he wanted to obtain, which is mainly charcoal, with cutting done around seven years ago.

KEYWORDS: eucalyptus; farmers; forest diagnosis.

1 | INTRODUÇÃO

Historicamente, o uso das florestas está relacionado ao desenvolvimento econômico e social da humanidade. Por muito tempo e ainda hoje, as florestas nativas forneceram matéria-prima quase que exclusivamente como base nesse processo (VENTURINI et al., 2014). Sendo assim, sua remoção, praticada de maneira inconsciente, tem provocado danos irreversíveis aos ecossistemas naturais, levando a consequências nocivas como, por exemplo, extinção de espécies.

A cultura do eucalipto se apresenta como alternativa viável e de grande importância, tendo em vista a ampla diversidade de espécies, características de rápido crescimento, boa produtividade e matéria-prima para os mais diferentes usos, tais como: papel e celulose, siderurgia a carvão vegetal, lenha, serrados, compensados, lâminas e painéis (BAESSO; RIBEIRO; SILVA, 2010).

De acordo a IBÁ (2017), a área total de árvores plantadas no Brasil totalizou 7,84 milhões de hectares em 2016. As florestas plantadas de eucalipto ocupam 5,7 milhões de hectares de área no País. Os plantios estão distribuídos, em sua maioria, nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Bahia, dentre outros Estados. Ainda segundo essa entidade, a Bahia é o quarto maior Estado com área plantada de eucalipto, apresentando 612.199 . O Estado se destaca pela produção de celulose, celulose solúvel, papel, ferro liga, móveis, serrados, madeira tratada, carvão vegetal e lenha para o processamento de grãos.

Os plantios no Estado estão localizados, principalmente nas regiões do Extremo Sul, Litoral Norte, Oeste e Sudoeste (ABAF, 2017).

Na região Sudoeste da Bahia os plantios com eucalipto estão concentrados principalmente nos municípios de Vitória da Conquista, Encruzilhada, Barra do Choça, Belo Campo, Tremedal e Cândido Sales (IBGE, 2016). Segundo Santos et al. (2008) esta região está inserida em importantes formações florestais, tais como a Mata Úmida com características de Mata Atlântica, Mata de Cipó e a Caatinga, no entanto, a falta de uma fonte sustentável de matéria prima florestal tem levado a intensificação do processo de desmatamento e empobrecimento dos solos na região.

Embora o eucalipto seja considerado a melhor opção para suprir a demanda florestal futuramente (VENTURINI et al., 2014), diversos fatores devem ser considerados para que as florestas plantadas consigam atender ao mercado consumidor com qualidade. Para tanto, é necessária à investigação dos fatores que podem auxiliar esse processo e dessa forma, a descrição e a análise de aspectos sociais e ambientais apresentam-se como alternativas com o propósito de reconhecer os problemas existentes. Neste sentido, conforme Rodrigues & May (2000), é possível a descrição de uma determinada área específica e assim, e destacar as suas particularidades e propor alternativas técnicas apropriadas

As perspectivas e as preocupações do presente estudo concentraram-se na necessidade em obter informações que possam estimular a Silvicultura com eucalipto na região Sudoeste da Bahia, tendo em vista que os plantios de eucalipto constituem uma importante base do setor produtivo nesta região. A luz do exposto acima, o presente trabalho teve como objetivo, caracterizar a atividade florestal em propriedades rurais situadas no município de Cândido Sales – BA, sob o ponto de vista de seus aspectos técnicos e sociais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no município de Cândido Sales – BA, localizado entre as coordenadas 15°30'18" Latitude Sul e 41°14'21" Longitude Oeste de Greenwich, compondo a porção sudoeste do Estado da Bahia. De acordo a classificação climática de Köppen, o clima da região é classificado como Aw - clima tropical com estação seca, com chuvas concentradas nos meses de outubro a março e com período seco de abril a setembro. A precipitação média anual é de 767,4 mm com temperatura média anual de 20,4 °C. A altitude média é de 627 m. Predominam no município solos do tipo Latossolos e Luvisolos (SEI, 2012).

2.2 Coleta e análise dos dados

Para a caracterização dos produtores e de suas respectivas propriedades rurais, foram aplicados 19 questionários semiestruturados com perguntas abertas e fechadas, perfazendo-se um total de 89 questões. Os informantes foram identificados por meio da metodologia “Bola de Neve” (*snowball*), uma forma de amostra não probabilística, que utiliza cadeias de referências (VINUTO, 2014). Ou seja, os produtores iniciais indicam os próximos informantes até não haver novas indicações (FREITAS et al., 2000).

Quanto aos procedimentos de entrevistas aos produtores rurais, estas ocorreram nos meses de setembro e dezembro de 2016 e nos meses de abril, maio, julho e agosto de 2017. A localização das propriedades florestais encontra-se apresentada na Figura 1.

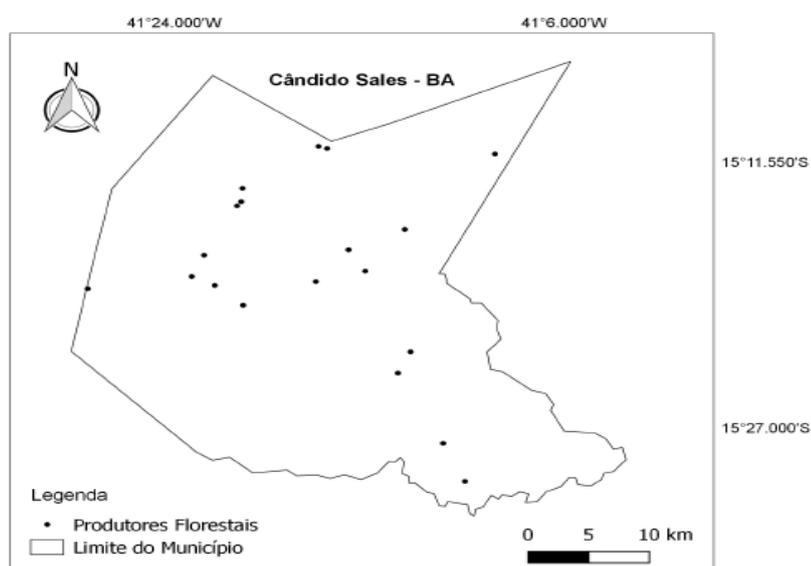


Figura 1. Localização das propriedades florestais no município de Cândido Sales – BA

O questionário elaborado sobre o sistema de produção da região foi aplicado com o objetivo de obtenção de dados sobre os diversos questionamentos, tais como: preparo do solo, utilização de práticas conservacionistas, espécies de *Eucalyptus* utilizadas, época de plantio, método e espaçamentos utilizados, consorciação, época de colheita, ocorrência de pragas e doenças, além dos tratamentos de manutenção e práticas silviculturais. Todas as entrevistas foram realizadas *in loco*.

Os dados, após a sua coleta, foram sistematizados em planilha eletrônica do *Microsoft Office Excel 2010* e no *software SAEG 9.1*. Efetuou-se a análise dos dados por meio do agrupamento dos dados em classes, de acordo com a distribuição da frequência simples, utilizando-se de representações gráficas para o auxílio da sua interpretação. Todos os intervalos, representados por classes nos eixos dos gráficos, foram estabelecidos com base nas respostas dos entrevistados quanto ao questionário semiestruturado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Proprietários de terras e plantios de eucalipto

No estudo realizado, verificou-se que 94,73% dos informantes entrevistados são proprietários e 5,26% representam o regime de parceria da terra. Em relação ao tamanho das propriedades, a classe de 251 a 500 ha apresentou maior frequência, contribuindo-se de forma mais expressiva com o percentual de 36,84%. Propriedades acima de 1.000 ha representaram um total de 15,78% na região.

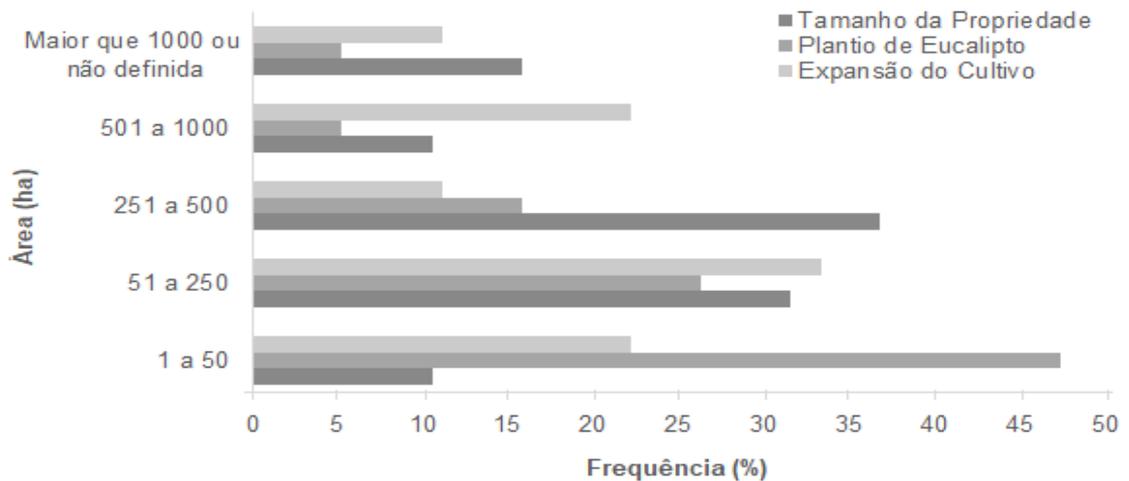


Figura 2. Área das propriedades rurais, dos plantios de eucalipto e disponível para expansão do cultivo no município de Cândido Sales – BA, 2018

De acordo a classificação do INCRA (2017) e com base no módulo fiscal, os imóveis rurais podem ser classificados de acordo o tamanho da terra. No município de Cândido Sales o módulo fiscal equivale a 35 ha. Considerando os dados, somente 26,31% puderam ser classificadas como pequena propriedade. As áreas mais citadas representaram as propriedades de tamanhos, médios e grandes.

Foi constatado que os minifúndios e pequenos produtores são responsáveis pela maior área de plantio de eucalipto na região. De acordo com os dados, grande parte das plantações são inferiores a uma área de 100 ha dos quais, cerca de 47% pertencem a produtores com área de até 50 ha (Figura 2).

Quanto às perspectivas de futuros plantios, 52,63% dos entrevistados afirmaram não ter interesse em cultivar o eucalipto novamente. No entanto, dos 47,36% dos produtores que demonstraram interesse, 55,55% declararam ter disponíveis até 250 ha para ampliação e 33,33% disponibilizam de áreas que variam de 251 a 1.000 ha, destinadas à expansão do plantio (Figura 2). Do total, 11,11% não souberam definir o quanto de área poderia ser destinada para a ampliação do plantio.

O desinteresse demonstrado pelos produtores, quanto a continuidade dos plantios florestais, aparentemente pode ser atrelado aos insucessos de seus plantios, provavelmente em razão das áreas com plantio de eucalipto serem consideradas

pequenas. Dessa forma, o efeito da seca ou ataque de pragas e fatores dessa natureza quando ocorrem, pode dizimar quase todo o plantio. Na Tabela 1, é possível verificar a relação entre o tamanho da área de plantio e os respectivos proprietários não interessados em expandir o cultivo de eucalipto. Já os produtores interessados em aumentar as suas áreas com plantio, corresponderam aqueles com maior disponibilidade de área para investimentos.

Área Total (ha)	Número de Propriedades	Proprietários Desinteressados na Expansão (%)	Assistência Técnica Recebida (%)	Número Funcionários		
				Não possui	1 a 2	3 a 4
≤ 100	14	65	21,43	64%	29%	7%
101 - 500	3	35	66,66	33%	67%	
> 500	2	0	100	50%	50%	

Tabela 1.- Relação entre a área das propriedades com plantio de eucalipto, interesse na sua expansão do cultivo, assistência técnica recebida e o número de funcionários fixos

Mendes, Berger e Nascimento (2011), afirmam essa semelhança no cenário das propriedades rurais de Otacílio Costa, SC. Estes pesquisadores ao avaliarem a atividade florestal na região, constataram que os proprietários que possuem floresta, mas, não desejam continuar o plantio, pode estar relacionado ao fato de suas pequenas propriedades já estarem ocupadas por outras culturas.

3.2 Mão de obra

Em relação à mão de obra informada pelos produtores, a maior parte foi composta por funcionários fixos, representada por 52,63%. Desse total, cerca de 50% dos entrevistados contratam entre um a dois funcionários, 30% entre cinco a seis e 10% entre três e quatro. Proprietários que possuem um número maior que dez funcionários compuseram também 10% dos entrevistados. Todos os funcionários contratados auxiliam nas atividades financeiras da propriedade, não sendo necessariamente contratados exclusivamente para o desenvolvimento das atividades florestais.

Os dados da pesquisa apontam, de forma geral, que na medida em que aumenta a área de plantio, eleva-se também a necessidade na contratação de mão de obra (Tabela 1). Para as propriedades que apresentaram áreas de plantios abaixo de 100 ha, a maioria dos produtores, 64%, não realizam a contratação de mão de obra fixa. Os produtores que apresentam área entre 101 a 500 ha, a contratação é efetuada entre cinco a seis funcionários, representado por 67%. Áreas com maiores

extensões de plantios, superiores a 500 ha, o quadro de funcionários está acima de cinco funcionários contratados.

Rosa, Martins e Silva (2006) observaram também essa mesma tendência, ou seja, na medida em que a área de plantio aumenta, a necessidade de mão de obra tende a acompanhar. Sendo ressaltado pelos autores, que esse tipo de atividade demanda de uma grande quantidade de pessoas em função do elevado serviço manual.

3.3 Assistência técnica

A maioria dos entrevistados, 63,15%, declararam não receber qualquer orientação. Dos produtores que afirmaram apresentar auxílio técnico, 75% contrataram mão de obra especializada, os demais contaram com apoio de alguma instituição pública, como a prefeitura do próprio município. Verifica-se que, com o aumento da área de plantio existe uma maior preocupação com o requerimento da orientação técnica (Tabela 1). De acordo com Ceccon (1999), a assistência técnica, bem como a extensão rural, representa para os pequenos e médios produtores a educação formal, já que para a maioria, o acesso à educação de um nível mais elevado é difícil, sendo a única forma de assistência gratuita que deveria ser assegurada por políticas públicas. Ainda como efeito, se bem conduzida, pode representar um eficiente meio para obtenção de renda.

O auxílio técnico mais requisitado foi o de Engenheiros Agrônomos, citado por 75%, e que não necessariamente trabalhavam com o produtor, mas que prestavam consultorias, quando necessário. Observou-se baixa participação de Engenheiros Florestais como mão de obra especializada da região, similar à distribuição percentual com geógrafos (12,5%), podendo está associado a ausência de profissionais formados do curso de graduação em Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, tendo em vista ser um curso novo ainda sem bacharéis formados.

3.4 Tecnologia - práticas utilizadas na produção florestal

Constatou-se que 65% dos produtores realizam o preparo do solo mecanizado e 35% manualmente. Para a execução dessa prática, 87,5% citaram a enxada e apenas 12,5% empregam a chibanca. Todos os entrevistados realizam o plantio de forma manual, com auxílio das seguintes ferramentas: enxada (36,84%), plantadeira (31,57%), enxada (15,78%), chucho (10,52%) e a vanga (5,26%).

Quanto ao método de plantio, 52,63% afirmaram utilizar covas e 47,36% realizaram o plantio na linha de subsolagem. Aqueles que utilizaram as covas informaram o uso de seis diferentes espaçamentos: 3,0 x 3,0 m (30,76%), 1,0 x 1,0

m (15,38%), 1,5 x 1,5 m (15,38%) 2,0 x 2,0 m (15,38%), 2,5 x 3,0 m (7,69%) e 3,5 x 3,0, 5 m (7,69%). Desse total, somente um produtor, 7,69%, informou usar covas, sem a definição do espaçamento de plantio. Da mesma forma, os produtores que realizaram o plantio na linha de subsolagem citaram três diferentes espaçamentos de plantio: 3,0 x 3,0 m (66,66%), 3,0 x 4,0 m (22,22%) e 3,5 x 3,5 m (11,11%). Apesar dos diversos espaçamentos de plantio informados, o de maior uso correspondeu a 3,0 x 3,0 m. Estes valores apresentados estão entre os citados por Silva (2011), ao afirmar que geralmente são adotados os espaçamentos que variam entre 3,0 x 3,0 m e 3,0 x 4,0 m.

Dentre os produtores que afirmaram utilizar o trator na mecanização dessas atividades, a operação mais citada foi à subsolagem com 43,47%. A gradagem foi realizada por 26,08% e a aração por 21,73%. O trator de esteira foi mencionado somente por 8,69% dos entrevistados. A subsolagem é comumente utilizada para romper camadas de solo compactadas em profundidade acima de 0,40 m e promover o crescimento das raízes (FESSEL, 2003). A profundidade utilizada para a subsolagem mais citada foi entre 0,61 a 0,70 m, mencionada por 70%, as demais profundidades (0,41 a 0,50 m; acima de 1 m) somados àqueles que não se recordam, correspondeu a 30%.

A maioria dos produtores (57,9%) não utilizam qualquer prática de manejo e conservação de solo. Dentre os produtores que afirmaram utilizar, 42,1% dos entrevistados citaram duas modalidades relacionadas ao Sistema Agroflorestal (SAF), o manejo silvipastoril e o silviagrícola, mencionados por 75% e 25% respectivamente.

Acima de 50% dos entrevistados realizou a análise de solo (52,63%), bem como a adubação de plantio (57,89%). No entanto, 64,70% deles não realizaram a calagem. Com isso, no levantamento realizado por Rosa, Martins e Silva (2006), ao estudarem a atividade florestal em quatro municípios do Estado do Paraná, verificou-se que 91% dos entrevistados responderam não realizar a correção do solo e a adubação. Apenas 3% afirmaram executar ambas as atividades. Ceccon (1999) verificou essa mesma tendência em seu estudo, constatando que menos da metade dos agricultores aplicava calcário no solo. Afirmou ainda, que apesar da utilização de fertilizantes, a aplicação era sempre abaixo do recomendado pela pesquisa do Estado de Minas Gerais, tendo em vista o baixo nível de renda e de padrão de vida dos produtores.

Apesar das espécies pertencentes ao gênero *Eucalyptus* apresentarem de maneira geral, certa tolerância a elevados teores de alumínio do solo, comparada com outras culturas agrônômicas conforme (TAHARA et al., 2008), a adubação aumenta a produtividade e qualidade dos plantios (CARLOS et al., 2014). Assim, certas limitações podem ser corrigidas, geralmente através de calcários e fertilizantes. A calagem, além de promover redução da acidez do solo, aumenta a disponibilidade de

cálcio e magnésio (SENA et al., 2010). No entanto, é necessário, antes da aplicação, efetuar a análise do solo de forma a indicar sua acidez potencial e os níveis de nutrientes que irão auxiliar no monitoramento (SILVA, 2011).

Dentre aqueles produtores que realizam a calagem, 50% dos entrevistados o fazem 60 dias antes do plantio. Os demais, representados por 16,6%, realizam a calagem aos 30 e 90 dias e no momento do plantio. Silva (2011) afirma que para o bom desenvolvimento da cultura, essa operação deve ser feita com aproximadamente 45 dias de antecedência, para que ocorra a reação do calcário com o solo.

Em relação à adubação, a maioria dos produtores (54,54%) utilizou-se entre 151 a 200 g de adubo por muda. Os demais, representados por 9,09%, afirmou ter utilizado entre 100 a 150 g e 251 a 300 g. Alguns produtores apesar de terem feito uso do adubo, não se lembram da quantidade utilizada, e assim, representaram 27,27% da distribuição percentual. Todos utilizaram adubação química, com o superfosfato simples. Somente dois produtores afirmaram utilizar uma formulação diferenciada, como: 6-30-12 e 4-30-10.

Com base nos dados, foi observado que os produtores tendem a priorizar fertilizantes com maior concentração de fósforo. Como descrito por Graciano et al. (2006), o fósforo é considerado um dos nutrientes essenciais no plantio de mudas de eucalipto, tendo em vista que a sua falta pode limitar o crescimento do plantio na fase inicial de produção. Quanto às adubações de cobertura e de manutenção, 63,15% e 89,47% dos produtores, respectivamente, afirmaram não ter realizado as adubações devido ao desconhecimento da necessidade de ambas as práticas.

3.5 Espécies e Época de plantio

As espécies mais plantadas couberam àquelas do gênero *Eucalyptus*, que apresentou com a soma das classes o valor de 80% e em segundo a *Corymbia citriodora* com 20%. Ressalta-se que o *Eucalyptus urophylla* destacou-se entre as demais, citada por 43,33% dos entrevistados, tendo em vista ser a espécie mais adaptada às condições edafoclimáticas da região. A mesma apresenta-se como uma das espécies mais plantadas no Brasil, pois expressa potencialidade para regiões de clima quente e de moderado déficit hídrico, permitindo a obtenção de madeira de boa qualidade para carvão, celulose e serraria (SCANAVACA JUNIOR, 2001). Quanto à espécie *Corymbia citriodora*, Segura (2015) afirma que a sua escolha por pequenos e médios produtores se verifica geralmente por apresentar uma madeira dura, podendo ser utilizada na construção civil. Por outro lado, trata-se de uma espécie amplamente cultivada em reflorestamentos e para a extração de óleo essencial de suas folhas.

Dentre as espécies de eucalipto utilizadas, foram citados dois híbridos, o I144

(*E. urophylla* x *E. grandis*) com 10%, e o VM058 (*E. camaldulensis* x *E. tereticornis*) citado por 6,6%. O híbrido I144 foi produzido pela empresa Arcelomital, muito aceito pela indústria moveleira tendo em vista que as suas características favorecem o seu uso múltiplo. Já o híbrido VM58 foi produzido pela empresa Votorantim Metais, sendo sua madeira utilizada para serraria e postes (PORTAL FLORESTAL, 2018). A espécie *E. cloeziana* foi citada por 16,6% dos entrevistados e o *E. camaldulensis* citado por 3,3%.

Em relação a época de plantio, verificou-se uma concentração de plantio nos meses de outubro (19,35%), novembro (41,93%), dezembro (16,12%) e janeiro (9,67%). Os demais meses citados não ultrapassaram o percentual de 3,22%. Os meses mais citados compreendem o período chuvoso da região. De acordo com Silva (2011), o plantio deve ter início no período chuvoso, geralmente de outubro a novembro, período de condições ideais para o estabelecimento das plantas no campo.

3.6 Manejo de plantas daninhas

Sobre o controle de plantas daninhas, 70,83% dos produtores responderam realizar o manejo principalmente de forma manual, por meio de capinas. 25% realizam a roçada mecânica e apenas 4,16% utilizaram o controle químico, através da aplicação de herbicidas. Os produtores que afirmaram utilizar a roçadeira coincidem com aqueles que utilizaram a mecanização no preparo do solo. De acordo com Toledo (1998), o manejo de plantas daninhas em áreas de reflorestamento é efetuado principalmente por meio de métodos mecânicos e químicos, podendo ser utilizados de forma isolada ou combinada. Já Machado (2011), afirma que o método de controle químico por meio de herbicidas tem sido o mais utilizado em plantios florestais, devido à dificuldade de mão de obra e o menor custo. Rosa, Martins e Silva (2006) reportam que 74% dos silvicultores no Estado do Paraná realizaram o controle de plantas daninhas por meio de coroamento e roçada manual. Para aqueles produtores que afirmaram realizar o controle manual, questionou-se também quanto ao número de capinas realizadas até o corte, neste sentido, do total de entrevistados, 54,54%, citaram efetuar entre uma a cinco capinas na rotação. Os entrevistados que informaram realizar mais de 25 capinas, representaram 27,27% e 18,18% efetuaram entre seis a dez capinas. Os produtores que ainda não realizaram o corte, responderam ter realizado entre uma a cinco capinas, representado pelo percentual de 87,5%. Os demais, afirmaram ter efetuado entre seis a dez capinas.

3.7 Pragas e doenças

Foi relatada, por 94,7% dos produtores entrevistados, a ocorrência de problemas

em seus plantios. Por meio da Figura 3B, é possível observar que as pragas que mais afetam a cultura do eucalipto na região, correspondem as formigas e cupins, citados por 53,12% e 25% dos produtores, respectivamente. Estes resultados corroboram aos afirmados por Holt & Lepage (2000), ao reportarem que as formigas e os cupins são os principais causadores de danos em plantios de eucalipto.

Além das pragas acima mencionadas, a perda por seca foi citada por 12,5% dos produtores. Esta afirmação pode estar associada tanto pela escolha de espécies não adaptadas à região, quanto ao plantio realizado em períodos de estiagem, o qual pode ter contribuído com o aumento da mortalidade das plantas no campo.

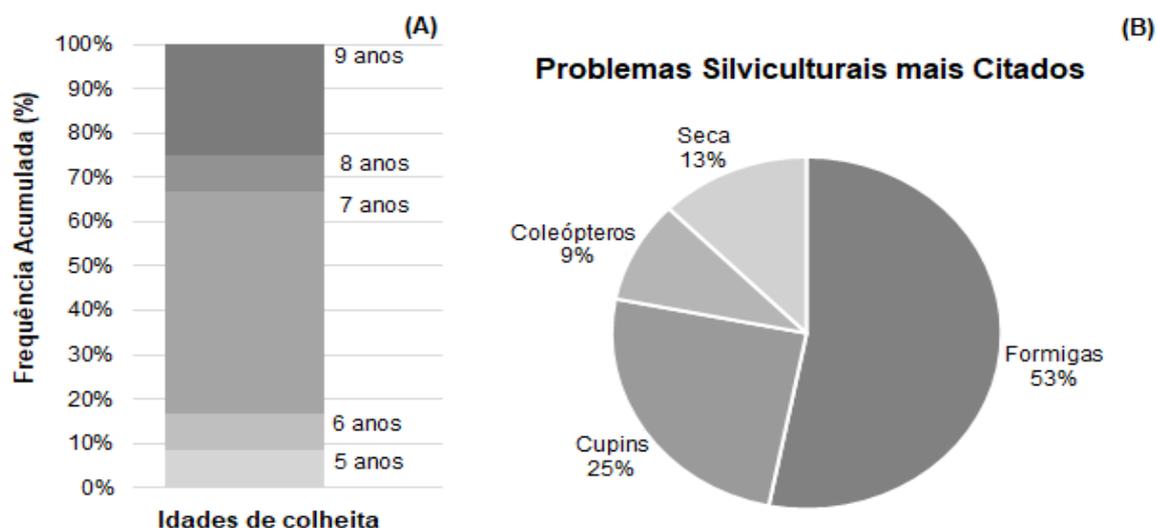


Figura 3. (A) Idade de corte de povoamentos florestais com eucalipto e (B) Problemas informados por produtores de eucalipto no município de Cândido Sales – BA, 2018

Em relação a solução para os problemas mencionados pelos produtores em plantios de eucalipto, a utilização de formicida foi o mais citado, com 62,96% do total. O combate às formigas pode chegar a cerca de 75% dos custos e de tempo para controle (VILELA, 1986). Outras soluções também foram citadas, como o uso de cupinidas com 25,9% e inseticidas com 7,04%. Outros 3,7% representam aqueles que não puderam realizar qualquer prática corretiva.

O controle preventivo de formigas foi realizado por 94,7% dos produtores, controle químico por meio de iscas granuladas (81,8%), líquidos termonebulizáveis (9,0%) e o pó seco (9,0%). Segundo Della Lucia & Vilela (1993) o controle de formigas em áreas com plantios florestais tem sido praticado, principalmente com iscas granuladas, devido a maior viabilidade econômica, quando comparado a outros. Igualmente, foi realizado por 57,9% dos produtores o controle químico e preventivo de cupins no solo. As formulações mais utilizadas pelos produtores, foram calda cupinida (90,90%), seguida pelo pó seco (9,0%). De acordo Wilcken & Raetano (1998), a imersão de mudas em soluções antes do plantio é a prática mais comum. Sendo utilizada há vinte anos, essa opção se apresenta como vantajosa quanto à

redução de custo para o plantio.

3.8 Colheita e produção florestal

Com relação ao ciclo de corte florestal, 57,89% dos produtores afirmaram já ter realizado o primeiro corte. Somente 36,84% não realizaram o corte ainda e apenas 5,26% efetuaram o segundo corte. Quanto ao horizonte de tempo, o corte foi realizado por 50% dos produtores aos sete anos. A segunda idade de corte mais citada foi aos nove anos, com 25%. As demais idades estão representadas na Figura 3A.

Os produtores que não realizaram o corte, 42,8%, afirmaram apresentar plantios com seis anos de idade. As demais idades citadas (cinco, sete, oito e nove) representaram 14,28% dos entrevistados. Do total de entrevistados, 89,47% informaram que não realizam o acompanhamento do crescimento da floresta. Neste sentido, o estudo revela que apesar do elevado percentual de produtores que realizam o corte nas idades entre sete e nove anos, de um modo geral, não foram sinalizadas durante as entrevistas, preocupações referentes ao acompanhamento do crescimento da floresta, por meio de avaliações de diâmetro, altura e volume. Sendo assim, foi demonstrado pela maioria, o desconhecimento do ciclo silvicultural e econômico do plantio.

O conjunto de práticas culturais não adotadas e o planejamento inadequado trata-se de uma realidade em muitas regiões brasileiras (SANTANA; FONTAN; OLIVEIRA, 2014). Mendes et al. (2011) ao avaliarem a atividade florestal nas propriedades rurais em Otacílio Costa (SC), constatou um grande percentual de produtores que demonstraram o desconhecimento dos ciclos silvicultural e econômico, realizando o corte final sem qualquer orientação técnica e com antecipação da idade de corte em relação ao recomendado.

No entanto, apesar do processo de produção, para a maioria dos produtores, não apresentar acompanhamento técnico, a colheita é realizada dentro de períodos estimados na literatura. Higa, Mora e Higa (2000) esclarecem que a média do tempo para o corte varia entre 6 e 11 anos de idade, dependendo do objetivo final que será dada a produção florestal.

Quanto à finalidade da produção, constatou-se que 50% dos entrevistados têm como objetivo a produção da madeira para carvão vegetal. A produção de lenha foi a segunda opção mais citada, com 37,5%. Também, foram citadas as produções para celulose e papel, bem como madeira para dormentes com 6,25%. Os produtores que ainda não haviam realizado o corte foram questionados quanto a possível destinação e dessa forma, constatou-se que 54,54% afirmaram ter realizado o plantio com a finalidade de produção de carvão, 27,27% para a lenha e 9,09% de madeira voltada para serraria. Apenas 9,09% dos entrevistados não tem definido a destinação do

plântio.

Conforme 69,2% dos produtores entrevistados, a produção de madeira geralmente é destinada a empresas dos quais, 50% informaram ficar no próprio município essa produção. Como segunda opção mais citada, 37,5% afirmaram realizar a venda para outro município no Estado e 12,5% comercializam a madeira junto a empresas de outro Estado. Com relação aos principais consumidores (pessoas físicas), não associados a empresas, 50% afirmaram vender os produtos para outro município do Estado da Bahia, 33,33% para a cidade de origem e 16,6% para municípios de outros Estados.

Sobre a forma de realização do corte da madeira, 91,6% dos produtores adotaram a motosserra, caracterizando um sistema de colheita semimecanizado. Apenas 8,3% dos entrevistados utilizaram um sistema mecanizado, representado por um único produtor, cuja produção foi comercializada para uma empresa de grande porte.

A preferência na utilização da motosserra para a operação de corte pode estar relacionada ao seu fácil acesso pelos produtores, quando comparado ao maquinário florestal especializado, utilizado para o corte em empresas de grande porte. Não obstante, para Sant'anna & Malinoski (2002), a motosserra pode operar em diversas condições do ambiente, principalmente aqueles de difícil acesso, apresentando baixo custo de operação e elevada produtividade individual com baixo investimento inicial.

Os meses mais citados pelos produtores para a realização da colheita foram janeiro, fevereiro e setembro. Todos foram representados pela mesma frequência, 8,3%. Os entrevistados que afirmaram não se lembrar do mês de realização da colheita, representaram 75%.

Questionados ainda sobre como foi realizado o transporte da madeira, 58,3% afirmaram ficar sob a responsabilidade do cliente e 41,6% de responsabilidade do produtor. O arraste das toras do interior do povoamento são realizadas por 83,3% de forma manual e apenas 16,6% o fazem mediante um trator de esteira. Estes resultados expressam o baixo acesso à tecnologia pelos proprietários rurais, quanto a estas atividades florestais.

3.9 Outros métodos silviculturais realizados

O desbaste é realizado somente por 5,5% dos produtores, adotando o método seletivo. Essas informações revelam que a técnica de manejo adotada foi tomada com base em orientações técnicas, afirmadas pelo produtor. Também foi informado por 78,9% dos entrevistados, a realização da desrama. No entanto, essa prática realizada parece ser difundida na região sem maiores embasamentos técnicos, tendo em vista estar associada a produção de madeira sem nós, voltada para o

seu desdobramento em serrarias com a finalidade de produção de móveis, entre outros usos mais nobres. Foi observado que todos os produtores que realizaram o primeiro corte, não objetivaram a produção de madeira para os fins supracitados. Rosa, Martins e Silva (2006) também verificou essa mesma tendência em seu trabalho, afirmando a necessidade de incentivo a realização do manejo florestal em municípios do Estado do Paraná.

Quanto aos produtores que realizaram o primeiro corte, 66,66% afirmaram não realizar a condução da brotação, todavia, aqueles produtores que realizaram, assim o fizeram com base no sistema de regeneração por talhadia. No entanto, observou-se por parte dos produtores pouca ou nenhuma informação a respeito das técnicas necessárias para a execução dessas operações. A talhadia, segundo Lamprecht (1990), geralmente é adotada em função dos baixos custos, dispensando algumas práticas como o preparo do solo e aquisição de mudas, com ciclos de cortes mais curtos e conseqüentemente, retorno financeiro mais rápido.

4 | CONCLUSÕES

Grande parte dos produtores entrevistados são proprietários das terras onde realizaram o plantio florestal e não desejam renovar o plantio. As áreas plantadas com eucalipto, em sua maioria, ocupam até 50 ha.

A mão de obra empregada no cultivo é, em sua maioria, fixa com contratação variando entre um a dois funcionários. A maior parte dos produtores não recebe assistência técnica.

O *Eucalyptus urophylla* é a espécie mais plantada na região, sendo os plantios realizados entre meses de outubro a dezembro. Grande parte dos produtores realiza o preparo mecanizado do solo e o plantio manual de mudas.

A prática silvicultural mais usada no município corresponde a desrama. Não foram constatadas técnicas de manejo, como práticas de conservação do solo e calagem. O controle de plantas daninhas é realizado de forma manual, variando entre uma a cinco capinas por rotação.

As operações de tratos culturais, particularmente o controle de plantas daninhas, são realizadas de forma manual, variando entre uma a cinco capinas por rotação. As formigas cortadeiras e os cupins corresponderam os principais problemas citados pelos produtores rurais.

O carvão é o principal produto comercializado, com corte da madeira realizado aos sete anos. A colheita é semimecanizada e realizada nos meses de janeiro, fevereiro e setembro, com produção voltada às empresas do município de Cândido Sales e da região Sudoeste da Bahia.

REFERÊNCIAS

- ABAF - Associação Baiana das Empresas de base Florestal. Relatório ABAF 2017 ano base 2016. Bahia: 2017. 28 p. Disponível em: <<http://www.abaf.org.br/categoria/publicacoes/>>. Acesso em: 05 abr. 2018.
- BAESSO, R. C. E.; RIBEIRO, A.; SILVA, M. P. Impacto das mudanças climáticas na produtividade do eucalipto na região norte do Espírito Santo e Sul da Bahia. **Revista Ciência Florestal**, v. 20, n. 2, p. 335-344, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1856/1201>>. Acesso em: 12 mar. 2018.
- CARLOS, L.; VENTURIN, N.; MACEDO, R. L. G.; HIGASHIKAWA, E. M.; GARCIA, M. B.; FARIAS, E. S.; Crescimento e nutrição mineral de mudas de pequi sob efeito da omissão de nutrientes. **Revista Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 13-21, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/13318/pdf_1> Acesso em: 14 dez. 017.
- CECCON, E. Levantamento do nível tecnológico utilizado por parceiros no plantio de eucalipto de uma empresa reforestadora na região de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 23, n. 3, p. 301-310, 1999.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F. Métodos atuais de controle e perspectivas. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.). **As formigas cortadeiras**. Viçosa: UFV, 1993, p. 163-190.
- FESSEL, V. A. G. **Qualidade, desempenho operacional e custo de plantios, manual e mecanizado de *Eucalyptus grandis* implantados com cultivo mínimo do solo**. Piracicaba – SP: ESALQ, 2003. 88 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O Método de Pesquisa Survey. **Revista de Administração da USP**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/16542/o-metodo-de-pesquisa-survey>> Acesso em: 2 jan. 2017.
- GRACIANO, C.; GOYA, J. F.; FRANGI, J. L.; GUIAMENT, J. J. Fertilization with phosphorus increases soil nitrogen absorption in young plants of *Eucalyptus grandis*. **Journal Forest Ecology and Management**, v. 236, p. 202-210, 2006. doi:10.1016/j.foreco.2006.09.005.
- HIGA, R. C. V.; MORA, L. M.; HIGA, A. R. Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rural. Colombo: EMBRAPA Floresta (Embrapa Florestas. Documentos, 54), 2000, 31 p.
- HOLT, J. A.; LEPAGE, M. Termites and soil properties. In: ABE, T.; BIGNELL, D. E.; HIGASHI, M. **Termites: evolution, sociality, symbiosis, ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2000, 389-407p.
- IBÁ - Indústria Brasileira de produtores de Árvores. Relatório IBÁ 2017 ano base 2016. Brasília: 2017. 100 p. Disponível em: <<http://iba.org/pt/biblioteca-iba/publicacoes>>. Acesso em: 30 set. 2017
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sidra – Banco de dados agregado**. Produção da extração vegetal e da silvicultura para o de 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5930>> Acesso em: 28 mai. 2018
- INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Classificação de imóveis rurais. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>> Acesso em: 18 out. 2017
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf: Verlags, 1990. 343 p.
- MACHADO, M. S. **Diâmetro de coroamento e métodos de controle de plantas daninhas no**

crescimento do eucalipto em sistema Silvopastoril. Viçosa- MG: UVF, 2011. 42p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

MENDES, C. J.; BERGER, R.; NASCIMENTO, R. G. M. Atividade florestal nas propriedades rurais da região de Otacílio Costa, SC. **Revista Floresta**, v. 41, n. 4, p. 729 - 736, 2011. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/25338/16976>> Acesso em: 14 out 2017.

PORTAL FLORESTAL. Disponível em: <<http://www.portalflorestal.com.br>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

RODRIGUES, A.C.G.; MAY, P. SAF e o planejamento do uso da terra: Experiência na Região Norte Fluminense – RJ. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3, Manaus, 2000. **Anais ...** Manaus: Embrapa, 2000. p.

ROSA, H.; MARTINS, S. S.; SILVA, O. H. Atividade Florestal nos municípios de Telêmaco Borba, Ortigueira, Reserva, Imbaú e Tibagi: caracterização e perspectivas do setor. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n.1, p. 41 – 45, 2006. Disponível em:< <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/1300/1036>> Acesso em: 10 out 2017.

SANTANA, R. C.; FONTAN, I. C. I.; OLIVEIRA, S. L.; Implantação, Manutenção e Produtividade dos Povoamentos. *In*: VALE, B. A.; MACHADO, C. C.; PIRES, M. M. J.; VILAR, B. M.; COSTA, B. C.; NACIF, P. A. **Eucaliptocultura no Brasil: silvicultura, manejo e ambiência.** Viçosa, MG: SIF, 2014, p.161-186.

SANT'ANNA, C. M.; MALINOVSKI, J. R. Análise de fatores humanos e condições de trabalho de operadores de motosserra de Minas Gerais. **Revista Cerne**, v. 8, n. 1, p. 115-121, 2002. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/pdf/744/74408111.pdf>> Acesso em: 13 set 2017.

SANTOS, A. F.; NOVAES, A. B.; SANTOS, I. F.; LONGUINHOS, M. A.A. Memórias do II simpósio sobre reflorestamento na região Sudoeste da Bahia. Colombo: Embrapa Florestas, 115 p., 2008.

SCANAVACA JUNIOR, L. **Caracterização silvicultural, botânica e tecnológica do Eucalyptus urophylla S. T. Blacke e de seu potencial para utilização em serraria.** Piracicaba – SP: USP, 2001, 108p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de São Paulo.

SEGURA, T. E. S. **Avaliação das madeiras de *Corymbia citriodora*, *Corymbia torelliana* e seus híbridos visando á produção de celulose kraft branqueada.** Piracicaba – SP: ESALQ, 2015, 198p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatística dos municípios Baianos.** v. 4, n. 1. 458 p., 2012. Disponível em: < http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&id=76&Itemid=110> Acesso em: 18 set. 2017.

SENA, J. S.; TUCCI, C.A. F.; LIMA, H. N.; HARA, F. A. S. Efeito da calagem e da correção dos teores de Ca e Mg do solo sobre o crescimento de mudas de angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). **Revista Acta Amazonica**, v.40, n.2, p. 309-318, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/aa/v40n2/v40n2a09.pdf>> Acesso em: 18 set. 2018.

SILVA, J. C. **Manual Prático do fazendeiro florestal: produzindo madeira com qualidade.** 3. ed. Editora Viçosa, Minas Gerais, 2011, 106p.

TAHARA, K.; NORISADA, M.; YAMANOSHITA, T.; KOJIMA, K. Role of aluminum-binding ligands in aluminum resistance of *Eucalyptus camaldulensis* and *Melaleuca cajuputi*. **Journal Plant and Soil**, v.302, n.1-2, p.175-187, 2008.

TOLEDO, R.E.B. **Efeitos da faixa de controle e dos períodos de controle e de convivência de *Brachiaria decumbens* Stapf no desenvolvimento inicial de plantas de *x Eucalyptus urograndis*.** Piracicaba - SP: ESALQ, 1998. 71p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de

Agricultura Luiz de Queiroz.

VENTURINI, N.; CAMPINHOS JÚNIOR, E.; MACEDO, G. L. R.; VENTURIM, P. R. Histórico. In: VALE, B. A.; MACHADO, C. C.; PIRES, M. M. J.; VILAR, B. M.; COSTA, B. C.; NACIF, P. A. **Eucaliptocultura no Brasil: silvicultura, manejo e ambiência**. Viçosa, MG: SIF, 2014, p. 19-37.

VILELA, E. F. Status of leaf-cutting ants and control in forest plantations in Brasil. In: LOFGREN, C. S. VANDERMEER, R. K. **Fire ants and leaf-cutting ants: biology and management**. Boulder: Westview Press, 1986. p. 399-408.

VINUTO, J. Amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Revista temática**, v. 44, n. 22, p. 203-220, 2014.

WILCKEN, C. F.; RAETANO, C. G. Atualidades no controle de cupins em florestas de eucalipto. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (Ed.). **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998, p. 173-185.

PRODUZIR PARA CONSERVAR: GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – O CASO DO PROJETO AGROVÁRZEA

Data de aceite: 17/04/2020

Amanda Paiva Quaresma

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará - IDEFLOR-Bio (2017)
Belém/PA

Endereço para acessar currículo na plataforma Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8467113722328271>

Rozangela Sousa da Silva

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará - IDEFLOR-Bio (2017)
Belém/PA

Endereço para acessar currículo na plataforma Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7138116970429053>

Yasmin Alves dos Santos

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará - IDEFLOR-Bio (2017)
Belém/PA

Endereço para acessar currículo na plataforma Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1787936036558491>

RESUMO: As unidades de conservação são espaços de características naturais relevantes para assegurar amostras das diferentes populações e ecossistemas. O IDEFLOR-bio desenvolve projetos voltados à valorização e desenvolvimento das populações das UC's,

destacando o agrovárzea, desenvolvido através da metodologia GESPAR com capacitações teóricas e práticas em diversos temas, incentivando a diversificação da produção agroflorestal e a prática do turismo rural, além da comercialização direta dos produtos. O projeto ainda está em desenvolvimento, porém já se observou maior efetividade da gestão pública nas UC's com participação das representações nos conselhos gestores, indicando maior grau de empoderamento das populações. Acreditamos que o projeto tem promovido medidas de conservação, considerando o próprio conhecimento do ecossistema pelas comunidades e buscando formas eficazes de garantir que esses recursos sejam utilizados racionalmente promovendo assim o desenvolvimento rural a partir do uso sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: áreas protegidas; sistemas agroflorestais; desenvolvimento sustentável.

PRODUCE TO CONSERVE: MANAGEMENT OF CONSERVATION UNITS IN THE METROPOLITAN REGION OF BELÉM - THE CASE OF THE AGROVÁRZEA PROJECT

ABSTRACT: Conservation units are spaces of natural characteristics relevant to ensuring samples of different populations and ecosystems.

IDEFLOR-bio develops projects aimed at the valorization and development of the populations of the UC's, highlighting the agrovárzea, developed through the GESPAR methodology with theoretical and practical capacities in various themes, encouraging the diversification of agroforestry production and the practice of rural tourism, as well as commercialization Products. The project is still under development, but greater effectiveness of public management in the PAs has already been observed, with the participation of representations in the management councils, indicating a greater degree of empowerment of the populations. We believe that the project has promoted conservation measures, taking into account the ecosystem's own knowledge of the communities and seeking effective ways to ensure that these resources are used rationally, thus promoting rural development through sustainable use.

KEYWORDS: protected areas; agroforestry systems; sustainable development.

INTRODUÇÃO

Com o avanço de um modelo de desenvolvimento que se faz predatório para os recursos naturais, as políticas públicas que apontam para a preservação e conservação do meio ambiente são necessárias para evitar a perda da sociobiodiversidade, inclusive na Amazônia.

O Brasil possui uma legislação ambiental exemplar do ponto de vista teórico, porém, infelizmente, pouco posta em prática, e frequentemente ameaçada pelo avanço da representação de determinados setores no congresso e senado. Dentre a legislação vigente devemos destacar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, criado pela Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, um dos modelos mais sofisticados no mundo, pois sua concepção vai para além da manutenção da biodiversidade, possibilitando vários usos do solo e dos recursos naturais, considerando as populações tradicionais existentes nesse território.

As unidades de conservação são espaços com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. As UC's asseguram o uso sustentável dos recursos naturais e ainda podendo propiciar às comunidades envolvidas o desenvolvimento de atividades diversas em seu interior e/ou entorno.

No Brasil, a área abrangida por UC's tem aumentado, especialmente nos últimos anos, resultando em quase 1,5 milhões de km² ou 16,6% do território continental brasileiro e 1,5% do território marinho, destinados para a conservação da biodiversidade, preservação de paisagens naturais com notável beleza cênica, uso sustentável dos recursos naturais e valorização da diversidade cultural brasileira. Esses números tornam-se ainda mais expressivos quando comparados com

outros países, pois enquanto o Brasil tem aproximadamente 17% de seu território continental protegido por UC's, no mundo apenas 12,8% dos territórios encontram-se sob proteção legal, segundo dados do World Database on Protected Areas (2010).

O trabalho com populações tradicionais dentro e no entorno das UC's é fundamental para uma gestão pública de qualidade que faça cumprir com os objetivos de criação dessas áreas protegidas, valorizando os conhecimentos tradicionais e proporcionando o desenvolvimento sustentável.

Assim, o Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-bio, órgão gestor responsável pelas UC's estaduais, vem buscando desenvolver projetos e atividades voltadas para a valorização e desenvolvimento das populações tradicionais dentro e no entorno das UC's, e dentre eles destacamos o projeto agrovárzea, inserido dentro do Programa de Gestão “Valorização das Comunidades Locais”.

O projeto agrovárzea tem como premissa o fortalecimento da agricultura de base familiar e a valorização das boas práticas de manejo, atendendo populações tradicionais de quatro unidades de conservação: APA Belém, APA Iha do Combu, Refúgio de Vida Silvestre – REVIS Metrópole da Amazônia e Parque Estadual do Utinga - Peut, localizadas na região metropolitana de Belém. Essas unidades formam um corredor ecológico e visam proteger a área conhecida como Centro de Endemismo de Belém.

Ele promove atividades nas linhas de diversificação da produção, em área de várzea e terra firme, através dos sistemas agroflorestais, valorizando as culturas nativas e de interesse local, promovendo capacitações teóricas e práticas sobre boas práticas de manejo, também a linha do turismo rural que valoriza os próprios sistemas produtivos como atrativos nas áreas, além de promover feiras para apresentar os produtos produzidos nessas áreas diretamente aos consumidores locais.

Acreditamos que essa iniciativa promove geração de renda aliada à conservação da biodiversidade, o que se mostra um grande potencial para o desenvolvimento sustentável das populações tradicionais que se encontram dentro ou no entorno de áreas protegidas, como unidades de conservação, ajudando a desconstruir o mito de que proteção está associada ao não uso dos recursos naturais e à exclusão da participação dessas populações em sua gestão e proteção.

MATERIAL E MÉTODOS

A configuração atual da Região Metropolitana de Belém segue o padrão característico das demais regiões metropolitanas brasileiras, que apresentam, dentre outras características, a saturação da infraestrutura disponível e a ocupação desordenada de áreas impróprias à urbanização, pelos segmentos economicamente

menos favorecidos da população.

O mosaico formado pelas quatro unidades de conservação em questão está inserido dentro desta realidade como uma das poucas áreas remanescentes na RMB onde as condições ambientais e paisagísticas encontram-se consideravelmente preservadas, ressaltando-se sua importância para preservar o Centro de Endemismo de Belém.

O Parque Estadual do Utinga, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Região Metropolitana de Belém, o Refúgio de Vida Silvestre MetrÓpole da Amazônia (REVIS) e a Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu são as quatro Unidades de Conservação Estaduais da Região Administrativa de Belém. Entre os mais de 16.000 ha de área protegida, 7.760 hectares (47%) correspondem a UC's de Proteção Integral – o Parque Estadual do Utinga e o Refúgio de Vida Silvestre MetrÓpole da Amazônia.

As atividades do projeto estão sendo desenvolvidas através da metodologia GESPAR – Gestão Participativa para o Desenvolvimento Local, criada e sistematizada pelo Projeto Banco do Nordeste/PNUD para promover o desenvolvimento econômico e social das comunidades, e que aplicada às unidades de conservação mostra também potencial para promover o desenvolvimento sustentável.

Vale lembrar que o agrovárzea é um projeto piloto e ainda está em desenvolvimento, prevendo atividades distribuídas ao longo de dois anos dentro das linhas de atuação, sendo que ainda está em seu primeiro ano de execução. Foi idealizado e é conduzido por uma equipe técnica multidisciplinar, formada por profissionais das ciências agrárias, econômicas e humanas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A apropriação das UC's pela sociedade em geral constitui importante elemento pois o apoio público legitima a importância da existência desses espaços e exerce efeito direto na adoção de diferentes condutas e políticas em relação ao meio ambiente, garantindo a sustentabilidade da proposta.

No decorrer das atividades realizadas pelo projeto até aqui, se observou uma efetivação da gestão pública nas unidades de conservação, com uma maior participação das representações de organizações da sociedade civil organizada desses territórios em espaços de discussão fundamental, como as reuniões dos conselhos gestores das unidades. A participação proporciona o empoderamento das populações nos espaços onde as políticas públicas são pensadas e propostas, aproximando-as da realidade local.

Observou-se também que as práticas produtivas realizadas pelas comunidades, que já estão para além do extrativismo, são baseadas em conhecimentos tradicionais

repassados entre as gerações e mudam de acordo com o ambiente, podendo ser na várzea alta e baixa, que sofre diretamente a influência das marés, e nas áreas de terra firme, geralmente caracterizadas por florestas secundárias em processo de regeneração natural, e têm recebido significativas contribuições das orientações técnicas e acompanhamento provenientes de cursos e práticas ministrados por técnicos, pesquisadores, estudantes de diversas instituições de pesquisa, ensino e assistência técnicas presentes no estado do Pará, incluindo este IDEFLOR-bio.

Mesmo com sistemas produtivos já bastante diversificados, a proposta de trabalhar com sistemas agroflorestais nas áreas de várzea e terra firme, vem despertando o interesse das famílias participantes do projeto, pois com a super valorização de determinadas culturas, como o açaí, em sua época de colheita, o manejo de outras espécies é secundarizado, dificultando uma geração de renda distribuída ao longo do ano.

As atividades relacionadas ao turismo rural também se beneficiam do redesenho dos sistemas produtivos, pois conseqüentemente são valorizadas e agregam valor e história aos roteiros turísticos que promovem a visitação e possibilidade de vivenciar a cultura local gerando renda para as comunidades. A feira da agricultura familiar, promovida mensalmente no Parque Estadual do Utinga, reúne as famílias participantes do projeto e possibilita a exposição com divulgação e venda dos produtos produzidos, apresentando quem produz e onde produz, reafirmando que nas UC's é possível produzir e conservar.

As ações desenvolvidas no âmbito do projeto agrovárzea visam passar do estágio onde as instituições públicas, principalmente de pesquisa e até mesmo de extensão, buscam apenas validar conhecimento científico que na maioria das vezes, de acordo com Barros (2016), não contribui efetivamente para a gestão dessas áreas pois não há mecanismos de compartilhamento das informações, mesmo que estas sejam de relevante interesse para a formulação de políticas públicas. Isso dificulta, ou até mesmo impede, que os resultados sejam percebidos e acessados pelas populações locais.

Com o projeto ainda em andamento não é possível sistematizar uma avaliação fechada dos resultados, mas a equipe vem trabalhando no desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para, ao final do projeto, apresentar os pontos positivos que podem ser incorporados em outros projetos e programas de gestão de áreas protegidas se pautando no uso sustentável dos recursos para promoção do desenvolvimento sustentável com participação direta da população local.

CONCLUSÕES

Um dos problemas mais graves na gestão de unidades de conservação é

o baixo nível de desenvolvimento das comunidades dentro e no entorno dessas áreas. O uso desenfreado dos recursos naturais contribui significativamente para isso, e nas regiões metropolitanas, a expansão urbana e uso inadequado do solo só reforça esse cenário. Por isso iniciativas de políticas públicas que aproximem a ação do Estado à realidade das populações locais, valorizando sua história e conhecimentos, proporcionando geração de renda e promovendo o desenvolvimento sustentável, são de fundamental importância para fazer cumprir os objetivos de criação das unidades de conservação, construindo uma prática de co-gestão desses territórios junto às populações. Acreditamos que o projeto agrovárzea promove medidas de conservação, valorizando o conhecimento das comunidades, buscando formas eficazes de garantir que esses recursos sejam utilizados de forma racional promovendo assim o desenvolvimento rural a partir do uso sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IDEFLOR-bio pela oportunidade de trabalhar com as populações tradicionais das unidades de conservação da região metropolitana de Belém e pelo empenho de toda a equipe em transformar esse projeto em realidade. Agradecemos às comunidades das unidades de conservação que nos receberam e abraçaram a ideia do projeto. Sem elas esse trabalho não seria possível.

REFERÊNCIAS

BARROS, Benedita da Silva. A pesquisa em seis unidades de conservação no estado do Pará: contribuição na gestão da biodiversidade, qualidade de vida e formulação de políticas públicas/ Orientação de Mário Augusto G. Jardim – Belém/PA, 2016.

IDEFLOR-bio, 2016. Disponível em: <<http://ideflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao/>>. Acessado em 28/04/2017.

O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. Net, Brasília, out. 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_publicacao/240_publicacao05072011052536.pdf>. Acessado em 17/04/2017.

WPDA. World Database on Protected Areas. 2010. Disponível em: <<http://www.wdpa.org/>>. Acessado em 10/04/2017.

SOMOS MULHERES QUILOMBOLAS: RESISTINDO E CONSTRUINDO AUTONOMIA EM SISTEMAS ALIMENTARES SAUDÁVEIS

Data de aceite: 17/04/2020

Data da submissão: 03/01/2020

Cristiane Coradin

Universidade Federal do Paraná

Curitiba - PR

<http://lattes.cnpq.br/5837450338611859>

Carla Fernanda Galvão Pereira

Associação dos Remanescentes de Quilombos do
João Surá

Secretaria Estadual de Educação do Paraná

Adrianópolis- PR

<http://lattes.cnpq.br/2146021331083215>

Islandia Bezerra

Universidade Federal do Paraná

Curitiba - PR

<http://lattes.cnpq.br/4865110413037344>

RESUMO: O presente texto é fruto de pesquisa de campo qualitativa, onde, através da análise da experiência da inserção das mulheres negras no PNAE municipal, buscou-se compreender a inter-relação entre construção de autonomia feminina quilombola, agroecologia e alimentação. Identificou-se a campo que a inclusão sócio-produtiva das mulheres quilombolas em políticas públicas de incentivo a agricultura familiar e a Segurança Alimentar e Nutricional, associadas à iniciação

de processos de transição agroecológica, de educação alimentar e da construção social de circuitos curtos e regionais agroalimentares ecológicos têm assegurado maior autonomia econômica, bem como a formação de novas habilidades e capacidades de agência femininas. Essas subjetividades ativas emergentes têm interferido na resignificação positivada da alimentação no âmbito escolar e comunitário, da agricultura e das relações de gênero familiares e comunitárias, expressas do maior reconhecimento, na valorização e na visibilidade do trabalho feminino. Outrossim às mulheres apontam para a reivindicação da ampliação do reconhecimento, valorização e visibilização de suas agências individuais e coletivas na produção e na gestão e ações coletivas comunitárias e territoriais.

PALAVRAS-CHAVE: mulheres negras; mulheres quilombolas; agroecologia; segurança alimentar e nutricional

WE ARE QUILOMBALL WOMEN: RESISTING AND BUILDING AUTONOMY IN HEALTHY FOOD SYSTEMS

ABSTRACT: This text is the result of a qualitative field research, where, by analyzing the experience of the insertion of black women in the municipal PNAE, we sought to understand the interrelationship between the construction of

female quilombola autonomy, agroecology and diet. It was identified in the field that the socio-productive inclusion of quilombola women in public policies to encourage family farming and food and nutrition security, associated with the initiation of processes of agroecological transition, food education and the social construction of short and regional circuits. Green agri-food products have ensured greater economic autonomy, as well as the formation of new female agency skills and capacities. These emerging active subjectivities have interfered with the positive resignification of school and community food, agriculture, and family and community gender relations, expressed by greater recognition, appreciation, and visibility of women's work. In addition, women point to the demand for greater recognition, appreciation and visibility of their individual and collective agencies in the production and management and collective actions of communities and territories.

KEYWORDS: black women; quilombola women; agroecology; food and nutrition security

1 | INTRODUÇÃO

A inserção de agricultores e agricultoras familiares¹ nas políticas públicas voltadas à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), tais como as experiências do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), tem sido foco de análises em diversos estudos e pesquisas desde meados dos anos 2000. Na sua dupla função, de forma geral, por um lado, essas estratégias (PAA e PNAE) têm incentivado e qualificado melhores condições da reprodução social e cultural, bem como tem promovido uma melhoria nas vidas de homens e mulheres no campo. Para os diversos sujeitos e contextos analisados, algumas pesquisas e análises registram uma melhoria na qualidade da alimentação, seja na quantidade, regularidade e variedade que por sua vez, implicam nos aspectos nutricionais dos alimentos produzidos e consumidos. Seja também na dimensão cultural, na qual são os valores simbólicos que determinam o acesso a uma alimentação culturalmente referenciada se destacam. Alguns desses estudos, visibilizam essas pequenas, porém significativas transformações, nas vidas de indivíduos e grupos sociais em situação de vulnerabilidade social e/ou em situação de insegurança alimentar e nutricional. (BEZERRA, SCHNEIDER, 2012; MOURA,

¹ Agricultura familiar nesse texto se refere à construção sócio-política de si como categoria portadora de direitos políticos específicos a uma diversidade e heterogeneidade de formações sociais rurais, que abrangem desde agricultores e agricultoras quilombolas, indígenas, mestiços, imigrantes europeus, assentados e assentadas de reforma agrária, proprietários proprietárias de pequenos lotes de terra, arrendatários e arrendatárias, meeiros e meeiras, posseiros e posseiras, foreiros e foreiras, entre outras classificações. (NEVES, 2007). Além disso, entendemos que a agricultura familiar se caracteriza pela posse, uso e/ou propriedade dos meios de produção, bem como pelo trabalho de gestão familiar de propriedades e empreendimentos sócio-econômicos rurais, agrícolas e pecuários. Essa formação sócio-econômica resguarda traços de persistência e de mudança com relação a formações sociais camponesas diversificadas e heterogêneas como característica constitutiva das diversidades sociais e culturais de formação social do rural brasileiro (BAUDEL, 2009).

2017; MONTEIRO; LONDRES, 2017; ALVES E COLABORADORAS, 2018; PIANO, ROSSI, 2018).

Analisados desde uma abordagem racial e decolonial, a partir de Aníbal Quijano (2005) e de gênero, trazendo as concepções de Maria Lugones (2008 e 2014), essas estratégias de políticas e programas públicos podem incentivar a construção social e promover uma maior autonomia social, econômica e cultural, associada à positividade e ao reconhecimento étnico-racial e de gênero tanto dos sujeitos e/ou coletivos que fornecem alimentos, quanto de quem se beneficia destas estratégias (de políticas e programas públicos) e assumem a posição de centros consumidores (como as escolas e/ou demais organizações e/ou instituições da rede sócio-assistencial - como casa lar, casa de passagem, asilos entre outros). Dessa forma, o presente capítulo se situa na esteira de outros estudos realizados pelas autoras Cristiane Coradin (2014, 2018, 2019), inquietações estas que seguem nos processos de qualificação de doutoramento (2020), Galvão Pereira (2019) e também de Islandia Bezerra (2017, 2018, 2019) no que concerne à relação de produção-consumo de alimentos. Nesse estudo específico, buscou-se compreender, desde as agências das mulheres, *se e como* o PNAE tem possibilitado a construção de autonomia das mulheres negras da Comunidade de Remanescentes Quilombolas (CRQ) de João Surá trazendo uma associação direta com a reconstrução ecológica da agricultura e da alimentação, bem como, com a reconstrução da categoria étnico-racial e de gênero comunitária e territorial.

2 | METODOLOGIA

A questão principal que se coloca neste ensaio é: *“analisar se e como a inserção das mulheres quilombolas no PNAE tem sido acompanhada da construção de uma maior autonomia econômica e da construção de agências e subjetividades ativas das mulheres negras, em sentido mais igualitário”*. A abordagem se caracteriza como sendo qualitativa e participativa e também, de pesquisa bibliográfica. Dessa forma, pretende-se *“Compreender a inter-relação entre construção de autonomia das mulheres e as transformações das relações de gênero, mediante a construção social de mercados através de experiências das práticas agroecológicas agroalimentares se materializam no cotidiano destas mulheres”*.

De acordo com Minayo(2012, p.21) a pesquisa qualitativa possui uma dimensão simbólica, contextualmente situada, e não abstrata, guardando traços de persistências e de transformações sociais. Para Poupart (2012, p. 216-217) a entrevista no âmbito da pesquisa social seria indispensável “[...] como instrumento que permite elucidar suas condutas na medida em que estas só podem ser interpretadas, considerando-se a própria perspectiva dos atores, ou seja, o sentido que eles mesmos

conferem às suas ações”. Para tanto, foram realizadas observações participantes e cinco entrevistas semi-estruturadas em profundidade com integrantes-chaves da Comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) do João Surá no município de Adrianópolis/PR.

As mulheres entrevistadas serão aqui identificadas por nomes de árvores, seguindo o princípio ético de anonimato. A escolha por esta representação, não por acaso, simboliza toda a força das árvores, algumas, com suas raízes e caules centenários e, que em alguma medida, se faz presente no território que foi lócus desta pesquisa. Como objeto de análise utilizou-se a experiência das mulheres inseridas na produção de alimentos agroecológicos e também de como estas gerenciam o Projeto da alimentação escolar (PNAE municipal) em execução desde 2017 e encerrado em 2019 pela Associação da Comunidade Remanescente de Quilombos do João Surá. Dessa forma, através dessas entrevistas foram analisadas as narrativas das mulheres, e feitas possíveis correlações com os sentidos e os significados que elas atribuem a essas experiências (de produção de alimentos e inserção no PNAE) com sua autonomia econômica e subjetiva, simbólica, bem como suas conexões coletivas no âmbito comunitário e territorial.

3 | ALIMENTAÇÃO NO CENTRO DAS TRANSFORMAÇÕES; SOCIAIS, ECONÔMICAS, POLÍTICAS E SIMBÓLICAS

Renato Maluf (2007) identifica que a partir dos anos 1990 foram realizadas diversas ações e reflexões sobre a questão da fome, alimentação e pobreza, processos que engendraram a construção social do conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) no Brasil e dispara a criação de uma agenda de ações e políticas públicas, centralmente viabilizadas a partir da criação do Programa Fome Zero em 2002, e de sua continuidade, expressa na recriação do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) em 2003. A partir desta trajetória, em 2010 - mediante o Decreto 7272 - se criou a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN) que tem como uma das diretrizes a “[...] promoção do abastecimento e da estruturação de sistemas descentralizados, de base agroecológica e sustentáveis de produção, extração, processamento e distribuição de alimentos” (BRASIL, 2010).

É neste contexto que o PAA (em 2003) e o PNAE (mediante a Lei 11.947/2009) surgiram. Ou seja, tais estratégias materializaram as reivindicações históricas das organizações e/ou coletivos que representam uma importante parcela da população responsável pelo abastecimento local e regional e assim, conduzir movimentos que potencializam outra relação entre o que se produz e o que se consome (BEZERRA, SCHNEIDER, 2012), seja na mesa de casa, seja nas mesas das escolas. Para

Bastos (2006) a execução da política pública tem implicações sociais ao criar formas de resistência e cooperação. Desse modo, são as mudanças de procedimentos no transcorrer dos acontecimentos que vão definir as escolhas possíveis, as oportunidades e as realizações, retroalimentando o processo.

Ao longo desses anos de execução, para além do critério de utilização de - no mínimo 30% do recurso - para a compra de alimentos oriundos da agricultura familiar, o PNAE passou a incentivar [3] aspectos relacionados à inclusão sócio-produtiva de mulheres, de quilombolas, de povos originários, assentados e assentadas de reforma agrária e de jovens rurais, os quais passaram a constituir os grupos prioritários da ação. Dentro disso, também o caráter ecológico, orgânico do produto a ser fornecido também passou a compor um indicador diferencial de pontuação para seleção de instituição fornecedora (FNDE, 2020).

Essas distinções de categorias sociais por critérios de desigualdades social, racial e de gênero tem o intuito de minimizar e quiçá erradicar desigualdades sociais de forma interseccional (HIRATA, 2014), selecionando, por critérios socialmente mais inclusivos os titulares de direitos (de acesso às políticas públicas) e os fornecedores e, principalmente, fornecedoras para o PNAE, às quais tem experimentado mudanças nos seus cotidianos (social, econômica e alimentar) que respondem de forma positiva no ser e se fazer sujeitos políticos. Tal assertiva, pode ser constatada nas análises de Coradin e Denardin (2018) cujos apontamentos destacam que tanto as desigualdades sociais, quanto às exclusões sociais desses programas (e políticas, como no caso do PNAE) têm impactado mais as mulheres de classes sociais menos capitalizadas, negras, indígenas, assentadas e acampadas de reforma agrária. Além disso, a oferta de preços diferenciados para produtos orgânicos também tem sido apontada nesses estudos como relevante categoria na promoção de processos de transição agroecológica.

Ao referir-se a categoria gênero nesse texto, entende-se o mesmo como sistemas sexo-gênero culturalmente situados. Segundo Scott (1995) “o uso do gênero coloca a ênfase sobre todo um sistema de relações que pode incluir o sexo, mas que não é diretamente determinado pelo sexo e nem determina diretamente a sexualidade” (p. 07). Dessa forma, Scott (1995) enfatiza o caráter histórico, social e cultural dessas identidades as quais, segundo elas, precisam incluir a des-dicotomização e des-binarização circunscrita nos corpos, nos sexos e na diferença sexual, em sentido mais igualitário e democrático. A desconstrução de desigualdades de sexo-gênero passa pelo estímulo a transcendência do espaço e do trabalho doméstico, bem como pelo estímulo a participação em atividades públicas e coletivas, pela construção de autonomia econômica e de autoestima. O que também passa redefinição equitativa e mais igualitária de práticas cuidado, bem com pelo incentivo, valorização e reconhecimento material e simbólico das mulheres, dos trabalhos realizados por

elas, bem como pela erradicação de toda e qualquer forma de violência contra a mulher, como condição de construção de igualdade de gênero (LAURETIS, 1994; LUGONES, 2008; 2014). Isso somente se torna possível na medida em que as mulheres desenvolvem agências, entendidas como liberação de capacidades de ação e subjetividades ativas, como condições de fala, expressão e ação individual e coletiva frente à dominação masculina (LAURETIS, 1994; LUGONES, 2008).

A interseccionalidade entre raça, classe e gênero (HIRATA, 2014) implica em reconhecer o caráter duplo ou triplo das desigualdades a que mulheres de classes sociais populares e negras são submetidas ao mesmo tempo. Além disso, visto desde um olhar decolonial, Maria Lugones (2008; 2014) propõe problematizar a categoria gênero como categoria constitutiva da colonialidade do poder, do ser e do saber (QUIJANO, 2005). Para ela, a produção de desigualdades de gênero foram estruturais para o estabelecimento da colonização das Américas e persistem até os dias atuais, como categoria constitutiva da moderna colonialidade do poder, do ser e do saber (QUIJANO, 2005).

Essa colonialidade do poder, do saber e do ser se constitui através da negação das identidades, dos conhecimentos e do ser dos sujeitos colonizados, que se produzem como ausências e inexistências. Dessa forma, negros e indígenas se constituem como inexistências ou condições sub-humanas através dos processos de colonização, onde a categoria mulher negra inexistente como expressão de cidadania humana. Essas representações simbólicas longe de terem sido erradicadas por meio dos processos de independência dos Estados Nacionais, permanecem sendo atualizadas e ressignificadas até os dias atuais, como formas de reprodução de processos de exploração e dominação materiais e simbólicas. Dessa forma, ações e políticas sociais afirmativas tornam-se imperativos na construção de uma noção de cidadania negada às mulheres negras.

No que se refere a agroecologia e gênero Siliprandi (2015; 2018), destaca o papel pró-ativo das mulheres na construção política da agroecologia no Brasil e na América Latina, com ênfase no protagonismo político das mulheres na construção de marcos conceituais e na institucionalização de políticas públicas de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. Estudos recentes no campo de gênero e agroecologia (SILIPRANDI, 2015, 2018; PAULILO e BONI, 2017) esclarecem que embora a agroecologia esteja criando melhores possibilidades de construção de subjetividades ativas e agências femininas, esses processos ainda guardam diversas desigualdades de gênero, sendo a não divisão equitativa e igualitária do trabalho doméstico a principal problemática identificada.

Neste texto, toma-se como referência o termo agroecologia, tal como conceituada por Miguel Altieri (2009, p. 23) :

[...]uma nova abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e à sociedade como um todo. Ela utiliza o agroecossistema[5] como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, econômicas, sociais e culturais (ALTIERI, 2009, p.23).

Stassart et. al. (2012) admitem a construção conceitual do termo agroecologia como processual e em construção, dessa forma entendem que os sentidos e significados das agroecologias devem ser buscado do interior e através das experiências. Ao analisar as relações sociais em processos de construção de experiências agroecológicas e a sociedade Brandenburg(2012) argumenta que a ecologia se estabelece na agricultura como uma categoria constitutiva da construção da racionalidade socioambiental. Esta racionalidade comporta práticas, subjetividades, identidades e ruralidades que associam elementos sociais e ecológicos. Dessa forma, para além de uma transformação sócio-técnica, a agroecologia é compreendida como uma transformação de práticas, identidades e subjetividades as quais, ao mesmo tempo em que transformam agriculturas, ecologias, transformam territórios, identidades e subjetividades de sujeitos, cujos sentidos e práticas precisam ser buscadas no interior de cada grupo social.

No âmbito das transformações alimentares que esses processos possam veicular, as autoras Rubia Giordani, Islandia Bezerra e Mônica Anjos (2017, p. 433) argumentam que “[...] as escolhas pautadas no produzir e consumir alimentos estão radicadas na sociedade”. E, é exatamente, por este motivo, que não se pode negligenciar as inúmeras influências, sejam estas concebidas, determinadas e/ou construídas socialmente, nos processos de análises sejam quais dimensões forem (se social, cultural, econômica, política e alimentar).

Convém fazer referência, portanto, à concepção que se tem de SAN no Brasil. Segundo o relatório final da III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea, 2007, p. 7) a Segurança Alimentar e Nutricional incorpora a Soberania Alimentar (Sobal) e o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) como princípios fundamentais e define SAN como sendo “(...) a realização do direito de todos e **todas** ao acesso regular e permanente a uma alimentação saudável, de qualidade, em quantidade suficiente e de modo permanente” (**grifo nosso**). Para tanto, considera as dimensões - alimentares e nutricionais - que estão envoltas do sistema alimentar (local, regional, nacional e global) como sendo fundantes para os processos que possam viabilizar transformações nos campos materiais e simbólicos do produzir e do comer.

Ao referenciar a Soberania Alimentar como sendo “o direito de cada povo definir suas próprias políticas agropecuárias e em matéria de alimentação, a proteger e regulamentar a produção agropecuária nacional e mercados domésticos a fim de

alcançar metas de desenvolvimento com sustentabilidade” tal como defende a Via Campesina Internacional (2015) é necessário, no entanto, refletir sobre quais as estratégias estão disponíveis para que seja possível materializar a SAN, conectada aos princípios da SOBAL e do DHAA, sem perder e vista o que preza - em essência - o movimento internacional da Via Campesina. Para Leão e Maluf (2012) a experiência brasileira de construir (e implementar) de forma conjunta políticas e programas, nos quais governo e representantes da sociedade civil - mediante as instâncias de controle social caminharam juntos - tais como o PAA e o PNAE - concretizaram a construção de uma agenda pública da Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (SSAN) e assim, creditam ao Estado a sua responsabilidade de criar e implementar políticas públicas que garantam os direitos fundamentais do ser humano.

Partindo de uma análise mais restrita, voltada especificamente à política pública da alimentação escolar (PNAE) é conveniente trazer elementos que possam subsidiar algumas análises no cenário da pesquisa em tela. Esta assertiva se vale do “comer” como sendo algo para além do nutriente (nutritivo) ou ainda para além do simbólico (que tem a cultura alimentar como referência). Na verdade, toma como pressuposto o “comer como um ato político”. Que reverbera no fazer agricultura (plantar e colher de forma agroecológica), no ato de cozinhar (preparar e processar alimentos/ingredientes) e por fim no comer (o que comer? quando comer? com quem comer? por que comer?), já que o aproveitamento biológico do que se come - nutrientes - é uma consequência de tais atos.

Para Giordani, Bezerra e Anjos (2017, p 435) [...] é nesse sentido que a agroecologia oportuniza uma permanente análise crítica da realidade, tornando possível uma transformação em torno da alimentação que, por sua vez, transcende o meramente biológico e nutricional. As autoras avançam nesta reflexão quando apontam:

Associa-se, assim, a agroecologia às novas relações com a natureza, e não mais a sua exploração e expropriação, que, ao longo dos anos, têm sustentado o avanço do capitalismo. A produção do alimento agroecológico aciona diferentes redes de sentido, como a integração e a dependência com o espaço; e o conceito ampliado de saúde, que envolve um bem-estar que se completa na tomada de consciência em relação à necessidade de integração sociedade-natureza. São discussões em que o alimento é referido como comida de verdade, potencialmente produtiva de significados que extrapolam a função biológica e nutricional. É nessa perspectiva que se trazem o conceito do bem viver e seus desdobramentos imediatos, como o bem e bom comer (GIORDANI, BEZERRA E ANJOS, 2017, p 434).

Vários são os estudos que visibilizam o PNAE como sendo uma estratégia real e possível de atuar nas diferentes dimensões da vida em sociedade: social, cultural, econômica, política, ambiental e climática, alimentar e nutricional (LEÃO E MALUF, 2012; BEZERRA, 2016; PEREZ-CASSARINO, BEZERRA, COSTA E SILVA,

2016, MOURA, 2017, GIORDANI, BEZERRA E ANJOS, 2017; PIANO, ROSSI, 2018; RIGON, BEZERRA, 2014). Dessa forma, esse estudo dá ênfase às identidades, associadas à produção do território, dos circuitos curtos e regionais agroalimentares ecológicos, em inter-relação a construção de autonomia das mulheres quilombolas, como forma de melhor compreender tais experiências.

Essas ações podem ser compreendidas como estratégias econômicas que são mediadas por relações sociais, subjetividades e culturas, e [...] “adequada à realidade dos agentes econômicos de pequeno porte [...]” (Maluf e Wilkinson, 1999, apud Maluf, 2004, p. 06), as quais podem ser entendidas como a criação de circuitos curtos e regionais de comercialização, correspondendo às novas demandas urbanas em expansão. Circuitos curtos e regionais agroalimentares indicam que haja de um no máximo dois intermediários entre produtores e consumidores, visando minimizar distâncias entre produtores e consumidores, bem como reduzir apropriações de remunerações dos agricultores por terceiros. Dessa forma, nesse estudo a construção das agências das mulheres na produção e na gestão do PNAE também é compreendida como uma ação de construção social de mercados.

4 | MULHERES QUILOMBOLAS DO JOÃO SURÁ: TERRITÓRIO, AGRICULTURA, ECOLOGIA E ALIMENTAÇÃO ATRAVÉS DA EXPERIÊNCIA DO PNAE MUNICIPAL

A formação social da Comunidade Remanescente de Quilombos João Surá remete à a exploração da mão de obra negra vinculada a exploração de minérios de ouro de aluvião praticadas na bacia hidrográfica do Alto Vale do Iguape (CARRIL, 1995). Sendo que a Etnogênese desse grupo étnico ocorreu somente no início dos anos 2000, através da auto-identificação e do reconhecimento público como CRQ, dando início ao processo de titulação de suas terras. Essa comunidade obteve seu reconhecimento como CRQ em 2008, possui hoje 50 famílias é composta por três núcleos, João Surá, Poço Grande e Guaracuí.

Para Arruti (2006), a etnogênese dessas Comunidades contempla dois processos principais: um primeiro no qual ocorre o reconhecimento do grupo na esfera pública, o qual concebe que os conflitos tomem uma dimensão pública e reverberam em direitos mais amplos, e um segundo momento destinado à “[...] auto-identificação do grupo de acordo com o novo enquadramento categorial, o que implica o grupo passar a reconhecer que o desrespeito a que está submetido é parte constituinte (eventualmente constituinte) de sua identidade coletiva” (ARRUTI, 2006. P. 44).

O lugar do território quilombola é um espaço de vida, onde as mulheres têm suas práticas, sua forma de viver, que respeitam a sua ancestralidade, suas orações, do respeito da convivência com a comunidade e a sua convivência direta

com a terra que mantêm as gerações que vivem nesse lugar. Ter o território e reconhecimento das terras do quilombo constitui imperativo para a manutenção da vida das mulheres, da cultura e de suas relações. É nesse lugar que se constroem as relações sociais e familiares e constituem a vida em comunidade, a organização das famílias na associação para a manutenção da vida no quilombo e para a luta de seus direitos, sua reprodução cultural e social utilizando o conhecimento e a inovação de práticas geradas para que sejam transmitidas pela tradição; estimulando assim a manutenção da cultura.

É nesse Lugar que se manifestam os desequilíbrios, as situações de conflitos e as tendências da sociedade global. Mas se a ordem próxima não se anula com a enunciação do mundial, recoloca o problema outra dimensão, nesse caso o lugar enquanto construção social, abre perspectiva para se pensar o viver e o habitar, o uso e o consumo os processos de apropriação do espaço (LABUR, 2007, p. 22). De acordo Labur (2007, p. 22), “[...] o lugar enquanto construção social abre perspectiva para pensar o viver e o habitar, o uso e o consumo, os processos de apropriação do espaço”.

A Associação dos Remanescentes de Quilombo de João Surá (ARQJS) foi fundada em 2005 para atender os requisitos jurídicos para acesso de Políticas Públicas, com objetivo de administrar, prestar serviços e pautar as demandas dos moradores da comunidade para o poder público. Através dessa Associação, os quilombolas puderam começar a obter acesso a diversas políticas públicas, tais como o Programa Brasil Quilombola, habitações sociais, equipamentos sociais, além de reivindicar acesso à saúde e à educação, tornando-se importante espaço de organização social da vida coletiva desses sujeitos. Passando também a partir de 2017 a acessar o PNAE Municipal.

No de 2017, os moradores e as moradoras que fazem parte a associação RQJS, decidiram participar do Projeto do PNAE, essa decisão evidenciou-se como um desafio à organização da produção de alimentos na comunidade. Essas entregas estipuladas no projeto deveriam abranger 10 (dez) famílias fornecedoras de alimentos, para beneficiar quatro Colégios Estaduais, sendo eles Colégio Estadual Quilombola Diogo Ramos, Colégio Estadual do Campo Porto Novo, Colégio Estadual do Campo Selbmann e o Colégio Estadual Santa Bárbara no município de Adrianópolis.

O projeto é composto por 10 (dez) famílias. Desse total, cinco possuem a certificação de orgânicos e cinco ainda não. Desse total de 10 famílias, seis são conduzidas por mulheres, todas certificadas como orgânicas. A organização e a participação das mulheres para obtenção do volume e diversidade de produtos a serem entregues se mostrou fundamental para o êxito do projeto. Toda a comunidade passou a enxergar que eram principalmente as mulheres que atuavam diretamente nos plantios nas suas propriedades, fato que demonstrava toda a sua luta diária

voltada para sustento das suas famílias, resultando assim em uma situação de SAN. Os membros e membras da associação enxergaram então nessas produções diversificadas dos quintais cultivados pelas mulheres uma possibilidade de produzir excedente para entrega nos Colégios, bem como uma possibilidade de gerar renda e autonomia monetária para essas famílias. Dessa forma, as mulheres quilombolas agricultoras passam a assumir a centralidade do fornecimento da diversidade e do volume de produtos demandados pelo PNAE municipal.

Esse estudo corrobora outros realizados recentemente sobre esse tema (PAULILO, 2016), onde identifica-se que culturalmente as mulheres rurais e camponesas são as que mais têm se dedicado ao policultivo de quintais e hortas, com vistas à garantia de subsistência familiar, assegurando assim a SAN de suas famílias. Estudos recentes sobre mulheres e agroecologia (SILIPRANDI, 2015; PAULILO e BONI, 2017), também identificaram que parcelas significativas de experiências de transição agroecológica tem se dado através da valorização monetária e simbólica desses quintais e hortas diversificadas, cultural e historicamente cultivados pelas mulheres camponesas, o que ao mesmo tempo, os quais passam então a ver visibilizados e valorizados material e simbolicamente, o que ao mesmo tempo tem contribuído na produção de maior autonomia das mulheres, intervindo na qualificação da condição camponesa local e na transformação de relações de gênero rurais em sentido igualitário.

As fornecedoras do PNAE hoje tem entregado para essas quatro escolas frutas, verduras e legumes variados, sendo os principais cebolinha verde, couve, abobrinha, mandioca, berinjela, espinafre, pepino, chicória, alface, acelga, almeirão, berinjela, cará, cenoura, couve-flor, chuchu, Inhame, melancia, milho verde, repolho, tomate cebola de cabeça, batata doce, abóbora, laranja, limão, jabuticaba, abacate e banana. Segundo relatório administrativo da associação foram entregues para os colégios estaduais cerca de 15.046,22 Kg de alimentos.

Através do PNAE estas mulheres têm conseguido produzir uma variedade de alimentos capaz de abastecer - em quantidade e variedade - a mesa de casa e a mesa da escola, contribuindo assim para o aumento da renda familiar “... *é bom né, a gente, porque no caso assim a gente tem alguma coisa que vai fora, então se conseguir entregar lá é melhor, porque não vai fora*” (Laranjeira, pesquisa de campo, 2019.). As rendas obtidas, segundo elas, tem contribuído com a construção de maior autonomia econômica, o que está vinculado à sua maior capacidade de intervenção na sua reprodução social e de suas condições camponesas, às quais acabam por investir em uma melhor habitação, vestimenta e alimentação da família, conforme referencia o relato de Guacupari abaixo:

S: a gente não faz essas contas, mas a gente acaba gastando em comida, uma

roupa que às vezes precisa comprar. [...] E ajuda na compra [do mercado]. (Guacupari, pesquisa de campo, 2019).

Algumas afirmam a importância da transição e da certificação ecológica, para a garantia de melhores preços aos alimentos entregues ao PNAE, o que segundo elas, valoriza - mediante este pagamento diferenciado - o seu trabalho cotidiano nas hortas e quintais, ainda que se forma incipiente, mas que certamente as incentivam a seguir suas produções com base nos princípios da agroecologia, conforme se observa no relato abaixo:

[...] a diferença é que ajuda né. A banana por exemplo antigamente era um preço bem baixo me lembro na época era uns 3 reais, quando vinha atravessador, e depois que foi abraçado na AOPA, pegou um valor melhor nas caixas da banana. [...] Aproveita, sempre está mandando (Guacupari, pesquisa de campo, 2019).

As rendas obtidas através desse projeto são geridas pela família, o que envolve um cálculo camponês² misto (CHAYANOV, 1974; PLOEG, 2008), onde se busca equilibrar despesas domésticas e produtivas, sem que, ao mesmo tempo nem as mulheres e nem seus maridos receberam e se apropriem individualmente dessa remuneração. Na pesquisa de campo realizada em 2019, tivemos esta constatação: Entrevistadora: e quem manda no dinheiro da casa? Guacupari: “os dois né. Tem casal que divide, aqui não tem isso não”.

Com a implementação do projeto em 2018, no primeiro momento foram realizadas diversas reuniões, para pensar melhores formas de planejar as entregas dos alimentos. Pode-se dizer que estas entregas só foram possíveis graças ao apoio da gestão municipal, uma vez que esta viabilizou a logística com caminhão para o transporte. No decorrer do projeto diversas mulheres se envolveram no processo de gestão, assumindo presidência e tesouraria da associação, na organização e planejamento da produção nas propriedades até o local de recebimento e pesagem dos produtos, das entregas nas escolas fazendo notas e romaneios, carregando os caminhões, fazendo diálogos com os parceiros.

Para o processo de organização para entrega dos alimentos era necessário realizar as reuniões em diversos espaços coletivos da comunidade, neste sentido, a igreja, a escola, nas casas das famílias, onde elas se encontravam, a pauta era “as entregas para o PNAE”. Nestes momentos, dialogavam sobre as necessidades, os desafios a serem superados e as potencialidades que elas no território ofereciam. De forma coletiva reconstruíram suas formas de pensar e agir para tomar as melhores decisões no território quilombola. Isso fez com que essas mulheres saíssem de suas

² Para Chayanov (1974), o campesinato representa uma categoria social específica, uma unidade de produção econômica, cuja constituição organizativa baseia-se no trabalho familiar, na produção de valores de uso diversificados; no bem estar familiar, objetivando um equilíbrio mínimo entre produção/consumo/bem estar/trabalho doméstico, e não uma taxa média de lucro, conectando-se a mercados e instituições de diferentes formas, a depender dos contextos.

atividades cotidianas - que se limitavam ao trabalho doméstico - e tomassem o protagonismo no projeto do PNAE.

A inserção das mulheres quilombolas no PNAE municipal através da Associação do João Surá, se constrói a partir da valorização da produção agrícola feminina e da construção de maior autonomia monetária, mas também se amplia para aspectos relacionados ao incremento da agência das mulheres na gestão produtiva, financeira, social e política comunitária desse projeto de PNAE. Isso cria condições para a emergência de subjetividades ativas que vão tensionando papéis sociais e representações simbólicas binárias e hierarquizantes de sexo-gênero, expressos na transcendência do espaço doméstico, na ruptura com representações simbólicas que dicotomizam espaços físicos, materiais e simbólicos culturalmente vinculados ao feminino, de forma invisibilizada e desvalorizada, possibilitando a liberação e a construção de novas capacidades cognitivas e simbólicas femininas, expressas em não mais se abster de falar em público (por vergonha ou timidez), a contabilizar (aprender a lidar com as ferramentas disponíveis para facilitar a gestão), se organizar coletivamente e negociar politicamente do projeto como demonstra o relato abaixo:

[...] é porque a gente vai tendo os conhecimentos. Por exemplo, você pega um compromisso para cuidar, parece que você aprende mais. [...] E eu vejo que foi uma grande importância, porque se a gente não fizer mais reunião da associação, desses projetos, as coisas vão tudo por água baixo[...] nós não temos oportunidade da gente poder produzir as nossas coisas para vender. Porque foi através da associação que abriu a oportunidade para nós. [...] Eu penso comigo muita coisas melhorou, até hoje eu tenho dificuldade de falar ainda, a gente precisa aprender muito mais, mas hoje a gente consegue até brigar um pouco! (Guacupari, pesquisa de campo, 2019).

Esse conjunto de agências e subjetividades ativas e coletivas intervém também na positivação da identidade da mulher negra quilombola, aprofundando construções da etnogênese desse grupo social, o que se expressa na emergência da expressão, da fala, na valorização e no reconhecimento do seu trabalho, como agricultoras e como mulheres negras, produtoras e gestoras comunitárias de alimentos saudáveis, ecológicos e territorialmente situadas.

Na dinâmica social do executar o projeto também ouviu-se relatos da preocupação das mulheres com a saúde, por isso a importância da alimentação saudável - em casa, mas também nas escolas da comunidade. As mulheres têm afirmado que os alimentos da cidade têm vindo “envenenados” e a inquietação de não saber a origem desses alimentos, causa preocupação com futuro de seus filhos e netos. A Partir dessas inquietações, elas também vão se despertando para a agroecologia no território, assumindo assim o protagonismo de produzir e abastecer suas casas e também as escolas com alimentos saudáveis e que comungam com o princípio do DHAA.

Esse senso de preocupação com a alimentação aqui compreendido como a emergência de uma noção de um cuidado maior, que por sua vez, envolve o sistema alimentar local. O cuidado, de acordo com Joan Tronto (2007) é uma atividade que foi culturalmente vinculada de modo negativo às mulheres e ao gênero feminino, como atividade inferior e invisível, em detrimento das atividades praticadas pelos homens, no domínio do espaço público e por isso mais valorizados. Segundo ela o cuidado significa:

[...] uma atividade da própria espécie que inclui tudo o que podemos fazer para manter, continuar e reparar nosso 'mundo' para que possamos viver nele da melhor maneira possível. Esse mundo inclui nossos corpos, nós mesmos e nosso meio ambiente, e tudo que procuramos intervir de forma complexa e auto-sustentável (Fischer & Tronto, 1990 apud Tronto, 2007, p. 287) .

Esse cuidado, segundo Tronto, possui quatro momentos distintos que o caracterizam como um movimento de trabalho duplo entre oferecer e receber cuidado: [...] cuidar de si, importar-se com, oferecer cuidado e recebê-lo (TRONTO, 2007, p.288). Nesse estudo utiliza-se a noção de cuidado alimentar, por compreendê-lo integrado às relações sociais que permeiam a produção, colheita, circulação, comercialização, distribuição, processamento e preparo, consumo e, por fim, o aproveitamento biológico de alimentos. Todo este sistema vincula a agricultura e a alimentação e, por conseguinte, à nutrição, sejam em níveis locais, regionais, nacionais e globais. A agroecologia, desde às agências e experiências das mulheres, tal como propõem Stassart et. al (2012) e Brandenburg (2012), assume esse caráter de cuidado, por implicar e se basear em noções de preocupação tanto com a saúde do corpo-território da terra, quanto com a saúde dos corpo-territórios não somente das mulheres, mas de seus filhos, famílias e territórios locais.

À medida que os sistema alimentar global adentra à cultura alimentar de um povo, ameaça, não apenas o componentes cotidiano do ato de se alimentar e alimentar aos demais a partir das preparações típicas. As ameaças são ainda mais severas na dimensão da soberania alimentar - que vai desde à produção de alimentos até o consumo. Sobre esta assertiva, convém mencionar Giordani, Bezerra e Anjos (2017) quando analisa os riscos e ameaças aos modelos alimentares que carregam consigo o simbólico (e concreto) “bem e bom comer” fazendo uma analogia ao “bien vivir” ou “bem viver. As autoras, refletem sobre o atual e hegemônico modelo de produção e consumo de alimentos e afirmam que

[...] as práticas na alimentação contemporânea permeadas pela mercantilização do alimento, cuja produção em larga escala denota uma relação artificial e mediada pelo capital, resultando, assim, em um consumo de produtos alimentícios criados (e, às vezes, forjados) pelo segmento da agroindústria alimentar a partir de matérias-primas oriundas de uma produção agrícola baseada em monocultivos – essencialmente, milho, soja e trigo – com elevado uso de agrotóxicos, por

sua vez, fortalecidos pela utilização de organismos geneticamente modificados (OGMs), cujas alterações biológicas seguem um discurso do aumento necessário da produtividade com o propósito de viabilizar a redução da fome no mundo (GIORDANI, BEZERRA, ANJOS Giordani, 2017, pg. 434-435).

Para Andrade de Matos (2019), esses novos parâmetros alimentares, tem se refletido na perda de conhecimentos, saberes, pratos típicos e gostos da culinária quilombola, bem como incrementado o uso e consumo de alimentos não saudáveis, tais como alimentos externos produzidos com agroquímicos, enlatados e ultraprocessados, tais como bolachas de trigo, etc. colocando em risco e ao mesmo tempo, colonizando esse cuidado agroalimentar, uma violação explícita aos princípios do DHAA e também da soberania alimentar.

Esse processo tem sido acompanhado pela redução de parcelas significativas de famílias e áreas de produção agrícola e pecuária camponesas e tradicionais quilombolas, em virtude dos diversos ‘cercamentos territoriais’ os quais a Comunidade João Surá hoje está submetido, tais como avanço de fronteiras de fazendeiros locais sobre cultivos de roçados e perda de área produtiva e de biodiversidade pelo avanço de áreas de monocultivo de *pinus*. Frente a tais adversidades, várias famílias têm desistido de realizar cultivos tradicionais, buscando empregos não-agrícolas e fora do seu território.

Em meio a estes (e outros desafios), estabelecem-se preocupações coletivas com relação interferências que essas perdas produtivas camponesas associadas à construção de novos hábitos alimentares capazes de comprometer a reprodução social dessas condições camponesas, à cultura alimentar local e à saúde comunitária (e ambiental) quilombola. Um exemplo típico é o arroz, tipicamente produzido no quilombo (FIDELIS, 2011), e que serve para fazer cuscuz. Esse prato é feito com arroz caseiro e crioulo. No entanto, em oficina de campo, observou-se que com o uso do arroz convencional de mercado a receita não teve a mesma consistência (ANDRADE DE MATOS, 2019), o que tornou a produção desse cuscuz no ambiente escolar inviável.

Além disso, essa autora também identificou que através da inclusão na alimentação industrializada e processada moderna, “[...]o gosto alimentar tem se modificado no quilombo” (ANDRADE DE MATOS, 2019, p. 11). Mediante tal cenário, diversas medidas têm sido tomadas pelos moradores locais, cuja agência feminina tem sido central, na tentativa de por um lado incentivar a retomada das produções agrícolas camponesas tradicionais e ecológicas e por outro incentivar a assunção da construção de estratégias que podem promover práticas alimentares saudáveis e que tragam em sua essência a produção ecológica, fortalecendo assim sua alimentação culturalmente referenciada pautada na valorização da culinária quilombola, seja esta em casa, ou mesmo no ambiente escolar.

Dentro desse contexto, a opção por identificar-se e de se assumir como uma mulher quilombola agroecológica, passa também por tomar a iniciativa na construção social de circuitos curtos e regionais alimentares por meio do PNAE, reivindicando assim, o fim do racismo institucional. Tal movimento, tem sido fundamental para viabilizar outros circuitos de comercialização como as feiras livres visando o fornecimento de alimentos ecológicos para a sua comunidade local. De fato, esta experiência tem ultrapassado os limites sócio-técnicos da produção agrícola, ou da alimentação cotidiana do corpo-território, apontando para a necessidade de internalizar as noções de preocupação e de cuidado, tanto com o corpo, como com o território (CABNAL, 2010;2015). Para ilustrar esta assertiva, de forma simples e objetiva a entrevistada Laranjeira afirma: “ [...] é o alimento saudável, porque que nem nós temos o arroz, o feijão e o cafezal. Então é uma coisa que a gente faz pela comida. E o açúcar é açúcar mascavo. E a saúde também até fica melhor” (pesquisa de campo, 2019).

Apontando para aspectos materiais e simbólicos coletivos e territoriais de emergência de construção de uma racionalidade socioambiental ‘feminina’, que diz respeito por um lado à uma preocupação com a produção e o fornecimento comunitário de alimentos saudáveis e ecológicos, produzidos desde às culturas produtivas locais (FIDELIS, 2011) e por outro, em um senso de preocupação com a alimentação ecológica, saudável e produzida em nível de comunidade vinculada à positivação e valorização da ancestralidade e da cultura alimentar do grupo, tal como estudado por Andrade de Matos (2019).

Nesse bojo, o PNAE municipal assume papel central. Assegurado pelas agências e experiências das mulheres quilombolas, garante tanto o fornecimento da produção quanto na gestão desse projeto, possibilitando maiores incrementos comunitários e territoriais vinculados a conservação do cuidado agroalimentar com os corpo-territórios de si mesmas, das crianças das escolas, de suas famílias e comunidades, bem como o cuidado com a Terra. O que se expressa na ampliação da produção camponesa diversificada quilombola tradicional e ecológica, e na valorização e no incentivo ao consumo de alimentos diversificados e vinculados à conservação da cultura alimentar do grupo:

[...] eu acho que foi um diferencial que trouxe as mulheres. Essa gestão agora, por exemplo, a maioria são mulheres. E são as mulheres que sempre nas reuniões cobram e incentivam mais a questão da produção. A questão do projeto mesmo, eu acho que se não fossem elas, não tinham tocado esse projeto. [...] : é um grupo pequeno, mas esse grupo pequeno elas são bem ativas. Que elas que estão puxando mais. Eu vejo que os homens são mais pessimistas e elas são mais otimistas. Que elas seguram a rédeas, não vamos tocar. (Chapéu de Sol, pesquisa de campo, 2019).

Para além do PNAE e como um de seus desdobramentos, elas também vem organizando uma vez por mês uma feirinha local de alimentos, onde quem produz (as mulheres) e quem consome (em geral, também são as mulheres que mais frequentam este espaço) se encontram comprar, trocar e partilhar. Nessa experiência, as mulheres também têm assumido papéis centrais, seja na produção, na organização ou no consumo dos produtos oriundos da feira. Espaços este que também tem se tornado ambiente de reconstruções alimentares, em sentido decolonial, ecológico, saudável e culturalmente referenciados,, tal como expresso na fala da entrevistada Laranjeira.: “[...] foi bom, eu gostei, porque daí as pessoas se animam né. Eu gostei da feirinha.[...] Eu gostei e as pessoas que compraram gostaram dos meus produtos, então isso é bom para a gente.[...]” (Laranjeira, pesquisa de campo, 2019). Os produtos a que essa entrevistada se refere são açúcar mascavo, farinha e beiju de mandioca, mamão e cebolinha, todos produtos ecológicos e produzidos a partir de saberes-fazeres situados da cultura local do grupo, por ela guardados também, e expressos na arte de *saber fazer beiju, torrar a farinha e de produzir o açúcar mascavo*.

Esses processos apontam para ações de decolonialidade do ser. Expressas na valorização de si mesmas como sujeitos de direitos e de cidadania vinculada à produção, alimentação e saúde comunitária e territorial. Também, de decolonialidade do saber, expressas na valorização da agricultura tradicional quilombola e ecológica, ou seja, no cuidado com o corpo-território da Terra, associada à valorização da culinária e do saber fazer a alimentação quilombola. E ainda, de decolonialidade do poder, expressas na descentralização da produção e do consumo de produtos convencionais e pelo incentivo à descentralização do sistema alimentar mediante à construção de circuitos curtos e regionais alimentares e ecológicos, expressos na produção e no consumo local de produtos locais, tradicionais e ecológicos produzidos pelas agricultoras quilombolas locais, seja através da sua inserção no PNAE, ou do fortalecimento da sua associação, bem como, da sua capacidade organizativa de conduzir as feiras locais.

Outro aspecto fundante que dimensiona a importância desta experiência é, na medida em que estas mulheres desenvolvem agências e subjetividades ativas que lhes tornam capazes de tensionar e romper com os espaços domésticos, estereótipos binários e hierarquizados de sexo-gênero, passam também a assumir protagonismos sociais na gestão do PNAE e na gestão dos projetos de interesses comunitários, pautando tanto no âmbito da agricultura quanto da alimentação a noções de cuidado.

Por fim, embora note-se avanços, é importante destacar que elas apontaram como um dos principais desafios a valorização tanto de seus quintais produtivos, das produções diversificadas e de pequena escala que praticam, quanto os trabalhos coletivos que executam no âmbito da Associação e da gestão do PNAE. Esta valorização passa tanto pelo espaço doméstico (companheiros, filhos e filhas),

quanto no espaço público (sociedade em geral, bem como os agentes das políticas públicas). Sobre esta assertiva convém mencionar o relato de Guacupari “[...] nós termos bastante desafios ainda, sei lá eu acho que as pessoas precisavam ser mais valorizadas, mais respeitadas, pelo que a gente pede” (Guacupari, pesquisa de campo, 2019). Sinalizando que a construção da autonomia feminina quilombola associada à etnogênese do grupo social, embora encontre nesses programas potenciais positivadores, ainda encontra diversos limites materiais e simbólicos a serem ultrapassados.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início dos anos 2000, políticas programas e programas públicos de promoção de SAN e da agricultura familiar têm contribuído com a qualificação socioeconômica e cultural de condições de vida no campo. Dentro dessas estratégias, destaca-se o PNAE. Esta política passa a ser uma das mais importantes ações de SAN, por articular de forma intrínseca - mesmo considerando todos os limites e desafios a serem superados - a produção e o consumo de alimentos saudáveis e culturalmente referenciados. O PNAE se constitui como dispositivo que dispara diferentes movimentos sociais, culturais, raciais e étnicos. Nesse sentido, torna-se possível a agencia coletiva do PNAE municipal ao longo dos anos de 2018-2019 pela CRQ do João Surá, protagonizada pelas mulheres da Associação de Remanescentes de Quilombos do João Surá.

À medida em que ingressam na produção e na gestão do PNAE através da Associação, elas constroem coragem e confiança em produzir alimentos saudáveis, cuidar de suas famílias, de suas propriedades e tomar decisões coletivas. Isso tem se dado através da valorização monetária de quintais produtivos femininos, ao mesmo tempo em que tem possibilitado reconstruções alimentares no âmbito das escolas beneficiárias e da comunidade, tendendo a ampliação da valorização da culinária quilombola, associada princípios de alimentação saudável e ecológica.

Outrossim, como desafios, notou-se que embora as mulheres agenciem essas ações coletivas, esse trabalho ainda permanece sendo pouco reconhecido, visibilizado e valorizado. Dessa forma, elas apontam para a necessidade de maior visibilidade, reconhecimento e valorização da produção dos quintais e das pequenas escalas que praticam, por entendê-las como responsáveis por assegurar a diversidade da variedade dos alimentos constituintes do cardápio das escolas. Bem como destacam a relevância de maior valorização e reconhecimento do trabalho que realizam na gestão do projeto de PNAE e da Associação comunitária, entendidos como importantes ações que mantêm a sobrevivência comunitária e que reafirmam a mobilização social coletiva pelo território.

REFERENCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS. 2009.
- ALVES, L. M.; ALVARENGA, C.; CARDOSO, E.; CASTRO, N.; SAORI, S. ; TELLES, L.. **Caderneta agroecológica e os quintais: Sistematização da produção das mulheres rurais no Brasil**. . Minas Gerais: Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, 2018.
- ANDRADE DE MATOS, G. Entre sabores e saberes: comidas típicas da Comunidade Remanescente de Quilombo João Surá no Colégio Estadual Quilombola Diogo Ramos. TCC. Licenciatura em educação do Campo. UFPR. Matinhos, 2019.
- BEZERRA, I.; SCHNEIDER, S.. Produção e consumo de alimentos: o papel das políticas públicas na relação entre o plantar e o comer. **Revista Faz Ciência**, v. 15, n. 20, jan./jun. 2012.
- BEZERRA, I.. Agroecologia no prato, saúde no corpo (e no meio ambiente): a luta diária pela soberania alimentar. In: Jornada de agroecologia – cuidando da terra. cultivando a biodiversidade. colhendo soberania alimentar. terra livre de transgênicos e agrotóxicos. construindo um projeto popular e soberano para a agricultura, 15., 2016, Londrina, Paran.. Anais... Londrina: [s.n.], 2016.
- BRANDENBURG, A.; FERREIRA, A, D, D. **Agricultores ecológicos e o meio ambiente rural: visões interdisciplinares**. São Paulo: Annablume. 2012.
- BRASIL. Decreto no 7.272, de 25 de agosto de 2010. Regulamenta a Lei no 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), com vistas a assegurar o Direito Humano à Alimentação Adequada. Institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Brasília. Presidência da República, 2010.
- CABNAL, L. Acercamiento a la construcción de la propuesta de pensamiento epistémico de las mujeres indígenas feministas comunitarias de Abya Yala. In: **Feminismos diversos: el feminismo comunitario**, ACSUR, 2010, p. 11-25.
- _____ Corps-territoire et territoire-terre: le féminisme communautaire au guatemala. Entretien avec Lorena Cabnal. In: <https://www.cairn.info/revue-cahiers-du-genre-2015-2-page-73.htm>.
- CARRIL, L.F. Terras de negros no Vale do Ribeira. 1995. 220f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade do Estado de São Paulo, 1995.
- CHAYANOV, A.V. **La organización de la unidad económica campesina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Vision, 1974.
- CORADIN, C. Racionalidades tecnoburocráticas e quilombolas: integração da comunidade córrego das moças ao PAA. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria.
- CORADIN, C.; DENARDIN, V. . Dinâmicas de comercialização ecológica e desenvolvimento territorial sustentável no Vale do Ribeira Paraná. **Extensão Rural** (Santa Maria), v. 25, p. 112-129, 2018.
- CONSEA – CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. Relatório da III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: Consea, 2007.
- FIDELIS, L.M. Quilombos, agricultura tradicional, agroecologia. **Cadernos CERU**, São Paulo, v.22, n.1, p. 57-72, jun. 2011.

FNDE. PNAE. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/pnae>. acesso em 02 de jan. 2020.

HIRATA, H. Gênero, classe e raça. Interseccionalidade e consubstancialidade das relações sociais. Tempo Social, **Revista de Sociologia da USP**, v. 26, n. 1. 2014. p.61-73

LABUR. C., Ana Fani Alessandri. **O lugar no/do mundo**. São Paulo: Labur Edições, 2007, 85p.

LAURETIS, T. A tecnologia do gênero (trad. Suzana Funk) In: HOLLANDA, H, B. **Tendências e impasses: o feminismo como crítica da cultura**. Rocco, Rio de Janeiro, 1994. p.206-242.

LVC – LA VIA CAMPESINA. Declaración Foro Internacional de Agroecología. Via Campesina, 12 mar. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/6syWMs>>.

LEÃO, M.; MALUF, R. S. A construção social de um sistema público de Segurança Alimentar e Nutricional: a experiência brasileira. Brasília, 2012. ABRANDH.

LUGONES, M. Colonialidad y género. **Tabula Rasa**. Bogotá - Colombia, No.9: 73-101, jul.-dic. 2008.

_____. Rumo a um feminismo descolonial. **Estudos Feministas**, Florianópolis, 22(3): 320, setembro-dezembro/2014. P. 935-952.

PEREZ-CASSARINO, J.; BEZERRA, I.; COSTA e SILVA, L.. Alimentos ecológicos no Programa Nacional de Alimentação Escolar: um caminho para a promoção do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). In: TEO, C. R. P. A.; TRICHES, R. M. **Alimentação escolar: construindo interfaces entre saúde, educação e desenvolvimento**. Chapecó/SC. Argos/Unichapec.,2016.

MALUF, R.S.J. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.25, n.1, p.299-322, 2004.

_____. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Petrópolis: Vozes, 2007.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOURA, I. F.. Antecedentes e aspectos fundantes da Agroecologia e da produção orgânica na agenda das políticas públicas no Brasil. In: **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Org. SAMBUICHI, R. H. R. e colaboradores. Brasília, Ipea, 2017.

MONTEIRO, D.; LONDRES, F.. Pra que a vida nos dê flor e frutos: notas sobre a trajetória do Movimento Agroecológico no Brasil. In: **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Org. SAMBUICHI, R. H. R. e colaboradores. Brasília, Ipea, 2017.

NEVES, D. P. Agricultura familiar: quantos ancoradouros! In: FERNANDES, B. M., MARQUES, M.I.M., SUZUKI, J.C. (Org.). **Geografia Agrária teoria e poder**. São Paulo: Expressão Popular, 2007. p. 211-270.

PAULILO, M.I.S. **Mulheres rurais: quatro décadas de diálogo**. Editora UFSC. Florianópolis. 2016.

PAULILO, M. I. S.; BONI, V. Movimentos de mulheres agricultoras e ecologia. In: Delgado, G.C. Bergamasco, S.M.P. (Org's.) **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: MDA, 2017. P. 398-417.

PIANO, C. M.; ROSSI, C. E.. Programa Nacional de Alimentação Escolar e o atendimento à cultura alimentar em municípios do Paraná. In: **Abastecimento Alimentar: Redes Alternativas e Mercados Institucionais**. Org. PEREZ-CASSARINO, Julian e colaboradores. Ed. UFFS; Praia, Cabo Verde:

UNICV. Chapecó/SC, 2018.

PLOEG, J. D.V. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: **A colonialidade do saber**: eurocentrismo ciências sociais. Perspectivas latino-americanas. CLASCSO, 2005, 117-143.

RIGON, S.; BEZERRA, I.. Segurança alimentar e nutricional, agricultura familiar e compras institucionais: desafios e potencialidades. **Revista Demetra**: Alimentação, Nutrição e Saúde, v. 9, n. 2, p. 435-443, 2014.

SCOTT, J.. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Revista Educação e Realidade**. Porto Alegre: FE-UFRGS, v. 20(2), jul./dez, 1995.

SILIPRANDI, E. **Mulheres e agroecologia**: transformando o campo, as florestas e as pessoas. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2015.

_____ Rompendo a inércia institucional: as mulheres rurais e a política nacional de agroecologia e produção orgânica. In: SAMBUICHI, R. H. R et. al.(ORG). **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**. BRASIL, 2017. P. 278-294.

STASSART, P. M. et al. L'agroécologie: trajectoire et potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. In: VAN DAM, D.; STASSART, P. M.; NIZET, J.; STREITH, M. **Agroécologie entre pratiques et sciences sociales**. Dijon: Educagri édition, 2012

TRONTO, J.C. Assistência democrática e democracias assistenciais. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 285-308, maio/ago. 2007.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como um espaço de vida**: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: editora da UFRGS. 2009.

SOBRE A ORGANIZADORA

Jéssica Aparecida Prandel - Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014) e pós-graduada em Docência no Ensino Superior (2020). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade- Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia do Ensino Fundamental II e Ensino Médio e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura alternativa 11, 14, 30

Agricultura familiar 18, 38, 46, 99, 100, 101, 119, 124, 126, 128, 129, 131, 174, 176, 177, 180, 193, 195, 196

Agroecologia 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 29, 30, 31, 38, 45, 46, 47, 86, 87, 99, 105, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 129, 133, 176, 181, 182, 183, 186, 187, 188, 189, 194, 195, 196

Alimento saudável 191

Análise sensorial 89, 93

Assentamentos rurais 15, 117, 119, 126

B

Biocombustíveis 69, 70, 71, 72, 77

Biomassa 55, 56, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77

C

Comunidade pesqueira 1, 2

Conservação 2, 4, 8, 10, 36, 37, 38, 48, 50, 56, 58, 131, 132, 160, 166, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 191

Crescimento populacional 90

Cultura 5, 28, 29, 30, 32, 33, 52, 54, 55, 56, 69, 73, 74, 76, 77, 81, 83, 85, 134, 139, 154, 161, 163, 174, 183, 185, 189, 190, 191, 192, 195

D

Democratização 5, 32

Direito humano 182, 194, 195

E

Economia 14, 17, 35, 46, 47, 49, 77, 98, 130, 132, 134, 135

Ecossistemas 1, 5, 48, 49, 55, 56, 154, 167, 170, 171

Educação 1, 3, 10, 16, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 98, 103, 105, 106, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 153, 159, 176, 185, 194, 195, 196

Educação ambiental 1, 3, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 119, 120, 121, 123, 127

Educomunicação 32, 34, 40

Epistemologia ambiental 11

F

Formação 29, 32, 39, 40, 42, 123, 125, 126, 127, 176, 177, 184

G

Gestão de unidades de conservação 170, 174

M

Matéria orgânica 56, 68, 69

Meio ambiente 1, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 33, 34, 36, 37, 38, 71, 117, 119, 120, 123, 124, 125, 129, 131, 132, 133, 135, 171, 173, 189, 194

Movimentos sociais do campo 11, 14

O

Orgânico 22, 25, 86, 101, 102, 180

Q

Quilombos 176, 179, 184, 193, 194

R

Racionalidade ambiental 11, 12, 13, 14

Recursos hídricos 4, 99, 101, 104, 105

Recursos naturais 3, 34, 39, 47, 103, 118, 171, 172, 175

Resistência 9, 11, 12, 13, 14, 15, 54, 82, 87, 180

S

Saberes ambientais 1, 2, 3

Saneamento 38, 120

Saúde ambiental 129

Sustentabilidade 14, 18, 34, 36, 45, 46, 54, 55, 99, 118, 119, 121, 122, 125, 126, 173, 174, 183, 196

 **Atena**
Editora

2 0 2 0