



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

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. Mudas 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.

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