



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: Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

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

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

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

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

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+BIF	3.7	270	25	44	17	5
AL+FED	9	849	48	387	73	30
AL+FEF	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).

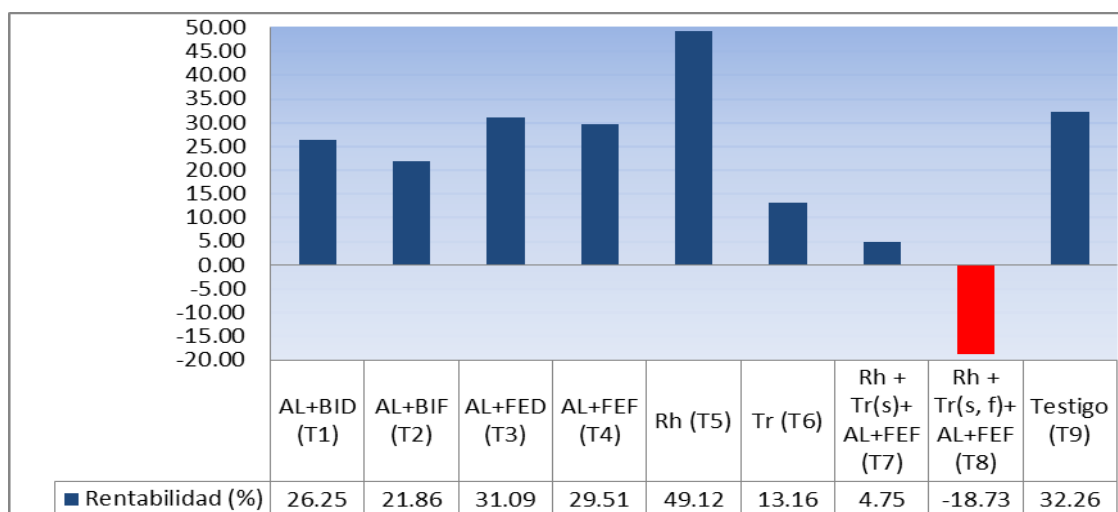


Figura 1: Índice de rentabilidad de los tratamientos evaluados en el frijol Blanco Molinero

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>

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