

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas


Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa | Lídia Ferreira Moraes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a 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 agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo De Sousa, Lídia Ferreira Moraes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0675-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.754221609>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo De (Organizador). III. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Nos dias atuais a demanda por alternativas que alavanque a produtividade do meio agrário são cada vez mais requisitados. E tal acontecimento só é possível por meio de pesquisas destinadas a cada tipo de problemática existente, com o intuito de sanar uma grande diversidade de entraves que possam interferir diretamente na produtividade de diversos segmentos das ciências agrárias, tendo em vista a grande quantidade de pesquisadores envolvidos e empenhados a desenvolverem pesquisas que promovam para toda a população inúmeros benefícios nesse ramo.

Com isso as pesquisas realizadas por estes pesquisadores, vem se tornando cada vez mais avançadas e precisas, indo desde a utilização de microrganismos até tecnologias utilizadas nas diferentes etapas de cultivos. Isso engloba diferentes espécies vegetais e animais, afirmando mais uma vez o quão essencial é a pesquisa.

O livro "*Ciências agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas*" possui o objetivo de disseminar os conhecimentos adquiridos por meio de pesquisas em diferentes regiões e segmentos das ciências agrárias. Disseminando estes conhecimentos para auxiliar em possíveis indagações que possam surgir referentes ao tema proposto pelo livro.

Desejamos aos nossos leitores uma boa leitura, e que através desse compilado de conhecimentos possam desfrutar ao máximo. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luiz Alberto Melo De Sousa
Lídia Ferreira Moraes

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A IMPORTÂNCIA DA BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS


Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Zenaide Severina do Monte
Taís Helena Gouveia Rodrigues
Hélen Maria Lima da Silva
Amanda Nayane da Silva Ribeiro
Thays Vitória de Oliveira Lima
André Severino da Silva
Maria Isabela Xavier Campos
Jefferson Thadeu Arruda Silva
Paula Brielle Pontes Silva
Roseane Ferreira da Silva
Catharina Vitória Barros de Lima
Cleiton Cavalcanti dos Santos
Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Gerliny Bezerra de Oliveira
Kivia dos Santos Machado
Uyara Correia de Lima Costa
Stefany Crislayne Rocha da Silva
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira
Roberta Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216091>

CAPÍTULO 2..... 8

ADUBAÇÃO NITROGENADA E INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Henrique Sousa Chaves
Gabriel Costa Galdino
Cândido Ferreira de Oliveira Neto
Daiane de Cinque Mariano
Raylon Pereira Maciel
Ricardo Shigueru Okumura


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216092>

CAPÍTULO 3..... 18

AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARAGARÇAS-GO

Juliano Cavalcante de Oliveira
Níbia Sales Damasceno Corioletti
Lívia Graciele Taveira de Matos
Marco Antônio Vieira Moraes

Ana Heloísa Maia
Daisy Rickli Binde
Graziela Breitenbauch de Moura
José Henrique da Silva Taveira
Divina Aparecida Leonel Lunas Lima
Robson Lopes Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216093>

CAPÍTULO 4..... 34

AGROECOLOGIA NO ALTO ACRE: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS PERCEPÇÕES DE PRODUTORES RURAIS E LIDERANÇAS SINDICAIS


Lailton dos Santos Costa
Bartolomeu Lima da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216094>

CAPÍTULO 5..... 50

AGROECOLOGIA NA ESCOLA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTAS PARA EXPANSÃO DE CONHECIMENTOS AGROECOLÓGICOS


Bruna Beatriz Ferreira da Silva
Juliana Paiva Carnaúba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216095>

CAPÍTULO 6..... 68

ANÁLISE DE REGRESSÃO DO CRESCIMENTO DE VIGNA UNGUICULATA SUBMETIDAS À INOCULAÇÃO DE *Bradyrhizobium sp*


Willian Nogueira de Sousa
Nayane Fonseca Brito
Iolanda Maria Soares Reis
Marcelo Laranjeira Pimentel
Ulisses Sidnei da Conceição Silva
Laércio Santos Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216096>

CAPÍTULO 7..... 77

ANÁLISE VISUAL DA QUALIDADE DO SOLO EM UMA ÁREA AGRÍCOLA EM MARINGÁ, PARANÁ


Dalton Nasser Muhammad Zeidan
Renan Valério Eduvirgem
Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216097>

CAPÍTULO 8..... 85

APLICAÇÃO DE DIFERENTES HERBICIDAS PARA O CONTROLE DA BUVA (*Conyza bonariensis*)

Gean Mateus de Queiroz Martins
Ana Paula Morais Mourão Simonetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216098>

CAPÍTULO 9..... 95

APLICAÇÃO DE EFLUENTE LÍQUIDO VIA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DA PALMA DE ÓLEO (*Elaeis guineensis*, Jacq.)


Jadson Gomes Belém
Cezário Ferreira dos Santos Junior
Ellessandra Laura Nogueira Lopes
Lourdes Henchen Ritter
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig
Glaucilene Veloso Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7542216099>

CAPÍTULO 10..... 122

ATRIBUTOS FÍSICOS E TEOR DE POTÁSSIO NO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO HÍDRICO EM CANA-DE-AÇÚCAR

Joaquim José Frazão
Manoel Henrique Reis de Oliveira
Rafael Matias da Silva
Eloisa Aparecida da Silva Ávila
Evaldo Alves dos Santos
Welvis Furtado da Silva
Ana Paula Santos Oliveira
Roriz Luciano Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160910>

CAPÍTULO 11 130

AVALIAÇÃO DE CLONES DA CULTIVAR DE CAFÉ CONILON VITÓRIA NO NORTE FLUMINENSE, RJ


Lorenzo Montovaneli Lazzarini
José Carlos Mendonça
Ricardo Ferreira Garcia
Claudio Martins de Almeida
Christian da Cunha Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160911>

CAPÍTULO 12..... 145

CLÍNICA ENTOMOLÓGICA: UMA AÇÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Gabriela Gonçalves Costa
Francisco Roberto de Azevedo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160912>

CAPÍTULO 13..... 155

***Colletotrichum tropicale* ASSOCIADO À ANTRACNOSE DE ROMÃ BRASIL**

Janaíne Rossane Araújo Silva Cabral
Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa
Jackeline Laurentino da Silva
Tiago Silva Lima


Taciana Ferreira dos Santos
Maria Jussara dos Santos da Silva
Gaus Silvestre Andrade Lima
Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160913>

CAPÍTULO 14..... 166

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO SUDESTE DA AMAZÔNIA


Leticia Grazielle da Silva de Oliveira Sousa
Gleiciane Santos Ferreira
Renata Simão Siqueira
Daiane de Cinque Mariano
Ângelo Augusto Ebling
Ricardo Shigueru Okumura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160914>

CAPÍTULO 15..... 179

EFFECTO DE FITOVITA EN EL DESARROLLO DE RAÍZ EN MAÍZ Y CAÑA DE AZÚCAR

Andrés Vásquez Hernández
Héctor Cabrera Mireles
Arturo Durán Prado
Meneses Márquez Isaac
Arturo Andrés Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160915>

CAPÍTULO 16..... 189

EFEITO ALELOPÁTICO DA VASSOURINHA DE BOTÃO SOBRE A CULTURA DO MATA-PASTO

Fernando Freitas Pinto Junior
Bruna da Silva Brito Ribeiro
Luiz Alberto Melo de Sousa
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Karolline Rosa Cutrim Silva
João Lucas Xavier Azevedo
Lídia Ferreira Moraes
Kleber Veras Cordeiro
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Igor Alves da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160916>

CAPÍTULO 17..... 195

EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE HORTELÃ (*Mentha piperita*) SOBRE *Fusarium* sp., ISOLADO DE SEMENTES DE FEIJÃO-COMUM (*Phaseolus vulgaris*)

Juliana Paiva Carnaúba
Tadeu de Sousa Carvalho
João Argel Candido da Silva


Crísea Cristina Nascimento de Cristo
Leona Henrique Varial de Melo
Izael Oliveira Silva
Edna Peixoto da Rocha Amorim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160917>

CAPÍTULO 18..... 206

EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DO CAFÉ CONILON, EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ


José Carlos Mendonça
Claudio Martins de Almeida
Ricardo Ferreira Garcia
Lorenzo Montovaneli Lazzarini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160918>

CAPÍTULO 19..... 221

EXTENSIÓN AGROECOLÓGICA CON UNA COMUNIDAD MAPUCHE HUILLICHE DEL SUR DE CHILE


Josué Martínez-Lagos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160919>

CAPÍTULO 20..... 232

FUNGOS LEVEDURIFORMES ISOLADOS A PARTIR DE LESÕES CUTÂNEAS EM CÃES E GATOS

Belisa Araújo Aguiar
Priscila Sales Braga






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160920>

CAPÍTULO 21..... 238

INFLUÊNCIA DO HÚMUS DE MINHOCÁRIO E DA FERTILIZAÇÃO MINERAL NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CACAU (*Theobroma cacao* L.) E AÇAI (*Euterpe oleracea* MART.)

Maria Leidiane Reis Barreto
Cassio Rafael Costa dos Santos
Marta Oliveira da Silva
Jesus de Nazaré dos Santos Oliveira
Maria Bruna de Lima Oliveira
Milena de Cassia da Silva Borges
Camila Juliana Sampaio Pereira
Beatriz Sousa Barbosa
Lídia da Silva Amaral
Walmer Bruno Rocha Martins
Jonny Paz Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160921>

CAPÍTULO 22	254
LEGITIMAÇÃO DE POSSE SOBRE TERRAS DEVOLUTAS	
Leonardo Sobral Moreira	
Renata Reis de Lima	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160922	
CAPÍTULO 23	260
O IMPACTO DAS PERDAS NA CADEIA DE PRODUÇÃO DE MILHO NO CUSTO FINAL DO PRODUTO: CASO DO DISTRITO DE MALEMA	
Gaspar Lourenço Tocoloa	
Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160923	
CAPÍTULO 24	277
PEDÚNCULO DESIDRATADO DO CAJU COMO INGREDIENTE ALTERNATIVO EM DIETAS PARA CAPRINOS DE CORTE NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE	
Adão José de Sousa Ribeiro Costa	
Francisco Arthur Arré	
Francisca Luana de Araújo Carvalho	
Marcelo Richelly Alves de Oliveira	
Jarlene Carla Brejal Lustosa	
Leiliane Alves Soares da Silva	
Maxwell Lima Reis	
Amauri Felipe Evangelista	
Geandro Carvalho Castro	
Débora Cristina Furtado da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160924	
CAPÍTULO 25	289
PRODUCCIÓN DE VEGETALES PARA AUTOCONSUMO CON UN GRUPO DE AMAS DE CASA EN OSORNO, CHILE	
Josué Martínez-Lagos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160925	
CAPÍTULO 26	300
PROSPECÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE QUEIJOS <i>PETIT SUISSE</i> COM A UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES VEGETAIS	
Julia Samara Pereira de Souza	
Maarâni Karla Soares Pereira de Lucena	
Liliane Estevam Marques	
Maria Eduarda de Medeiros Bezerra	
Heryka Myrna Maia Ramalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160926	
CAPÍTULO 27	311
SELEÇÃO DE ESPÉCIES PARA FITORREMEDIAÇÃO DE AMBIENTES CONTAMINADOS	

POR BÁRIO SOB BAIXO POTENCIAL REDOX


Paulo Roberto Cleyton de Castro Ribeiro

Fábio Ribeiro Pires

Douglas Gomes Viana

Fernando Barbosa Egreja Filho

Leila Beatriz Silva Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160927>

CAPÍTULO 28..... 328

THE CULTURE OF HELICONIA ASSOCIATED WITH ANTHRACNOSIS AND CHEMICAL MANAGEMENT

Tiago Silva Lima

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Jackeline Laurentino da Silva


Cecília Hernandez Ramirez

Maria Jussara dos Santos da Silva

Taciana Ferreira dos Santos

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160928>

CAPÍTULO 29..... 348

VIGILANCIA FITOSANITARIA PARA DETERMINAR LA SITUACIÓN DE 12 ESPECIES DE INSECTOS QUE PUEDEN AFECTAR EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana* Mill.) CV. HASS EN GUATEMALA

Jorge Mario Gómez Castillo

Victor Hugo Guillén Alfaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75422160929>

SOBRE OS ORGANIZADORES 355

ÍNDICE REMISSIVO..... 356

EFFECTO DE FITOVITA EN EL DESARROLLO DE RAÍZ EN MAÍZ Y CAÑA DE AZÚCAR

Data de aceite: 01/09/2022

Data de submissão:08/07/2022

Andrés Vásquez Hernández

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Veracruz, Mexico

Héctor Cabrera Mireles

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Veracruz, Mexico

Arturo Durán Prado

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Veracruz, Mexico

Meneses Márquez Isaac

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Veracruz, Mexico

Arturo Andrés Gómez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Veracruz, Mexico

RESUMEN: Dado que el sistema radical de las plantas tiene una gran importancia sobre el desarrollo y producción de estas, el uso de enraizadores para promover su crecimiento es de gran importancia y cada día se le da mayor importancia, por lo que se ha incrementado su uso. La formación y crecimiento de las raíces son procesos regulados principalmente por

hormonas como las auxinas y la participación de compuestos químicos como vitaminas, nutrientes, etc. Así, el uso de biorreguladores específicos para promover el desarrollo radical es una herramienta que puede incorporarse al manejo de los cultivos. Dada la gran importancia del sistema radicular de las plantas cultivadas y de su efecto sobre la producción de los cultivos, se realizó el presente estudio con el objetivo de evaluar el efecto del producto comercial Fitovita, sobre el desarrollo de raíz y el crecimiento vegetativo de los cultivos maíz y caña de azúcar, los cuales son cultivos básicos e industrial de gran demanda a nivel nacional y mundial. Se realizó la evaluación de Fitovita como enraizador de los cultivos maíz y caña en un invernadero tropical con ventana cenital, ubicado en el Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México durante el periodo agosto a octubre de 2020. Se evaluaron dos dosis de Fitovita, en concentración de 5 y 10 ml L⁻¹ de agua, como testigo tradicional se utilizó la fertilización química de arranque 10-20-00 en dosis de 3 g por maceta y como testigo comercial se utilizó un enraizador a base de NPK Mg, S y 400 ppm de un complejo auxinico. Los resultados experimentales, mostraron que en maíz se encontró efecto significativo sobre la biomasa de raíz, mostrándose superiores e iguales entre sí, los tratamientos a base del enraizador comercial y Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua. En el caso de caña se observó efecto significativo sobre la variable biomasa de raíz, con el valor más alto para T2 (Testigo comercial, enraizador), seguido por T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua) y T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua), sin que haya diferencia estadística entre estos de acuerdo a la prueba de Tukey.

PALABRAS CLAVE: Enraizador, invernadero, caña, maíz.

EFFECT OF PHYTOVITE ON ROOT DEVELOPMENT IN CORN AND SUGARCANE

ABSTRACT: Since the root system of plants has a great importance on the development and production of these, the use of rooting agents to promote their growth is of great importance and every day it is given greater importance, so its use has increased. The formation and growth of roots are processes regulated mainly by hormones such as auxins and the participation of chemical compounds such as vitamins, nutrients, etc. Thus, the use of specific bioregulators to promote root development is a tool that can be incorporated into crop management. Given the great importance of the root system of cultivated plants and its effect on crop production, the present study was conducted with the objective of evaluating the effect of the commercial product Fitovita on root development and vegetative growth of corn and sugarcane crops, which are basic and industrial crops of great demand at national and world level. The evaluation of Fitovita as a rooting agent for corn and sugarcane crops was carried out in a tropical greenhouse with a zenithal window, located at the Cotaxtla Experimental Field, Veracruz, Mexico, during the period August to October 2020. Two doses of Fitovita were evaluated, in concentrations of 5 and 10 ml l⁻¹ of water, as a traditional control the chemical fertilization of starter 10-20-00 was used in doses of 3 g per pot and as a commercial control a rooting agent based on NPK Mg, S and 400 ppm of an auxinic complex was used. The experimental results showed that in corn a significant effect on root biomass was found, with the treatments based on the commercial rooter and Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua being superior and equal to each other. In the case of sugarcane, a significant effect was observed on the root biomass variable, with the highest value for T2 (commercial control, rooting agent), followed by T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua) and T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua), with no statistical difference between them according to Tukey's test.

KEYWORDS: Rooting, greenhouse, sugarcane, corn.

INTRODUCCIÓN

La raíz de las plantas es una de sus partes de mayor importancia, dado que es la parte que le permite nutrirse de manera adecuada, por lo que un sistema radical deficiente, dará como resultado el mal desarrollo en la planta, así como escasa producción, lo que es de gran importancia para las plantas cultivadas comercialmente ya que esto pueden ser pérdidas significativas para el productor.

“Un buen sistema radicular depende de muchos factores, como la genética de las plantas (especie, cultivar, producción de señales químicas internas o fitohormonas) como aquellos dados por el medio ambiente (características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, interacción con los microorganismos, entre otras). De igual manera influye el medio en que se desarrollan las plantas, lo que lleva a la formación de compuestos (fitohormonas, aminoácidos, etc.) en las hojas que la misma planta utiliza para estimular su sistema radical” (Agroenzymas.com, 2020).

“El sistema radical de todas las plantas es de gran importancia, ya que a través de este se absorbe agua y elementos minerales, sirve de anclaje, puede ser órgano de reserva alimenticia, etc. La formación y crecimiento de las raíces son procesos regulados principalmente por hormonas como las auxinas y con la participación de compuestos químicos como vitaminas, nutrientes, etc. Así, el uso de biorreguladores específicos para promover el desarrollo radical es una herramienta que puede incorporarse al manejo de los cultivos” (Rooting, 2013).

La FAO (2013) menciona que algunos bioestimulantes o enraizadores de plantas se preparan a base de vegetales como hojas de ortiga blanca (*Lamiun album*) y diente de león (*Taraxacum officinale*) como materiales básicos. Existen diversas estrategias para estimular un adecuado sistema radicular, dentro de las que destacan el manejo o reposición del suelo, el manejo de microorganismos, el manejo adecuado del cultivo y el uso de reguladores de crecimiento. Este último caso resulta ser una actividad muy utilizada en años recientes, por ser más económico y efectivo en comparación con los otros mencionados.

“Para asegurar su efectividad se deben considerar algunos puntos, como son el momento de aplicación para estimular la raíz y su relación con la parte aérea, la dosis a manejar del regulador y, desde luego, el ingrediente activo adecuado” (AG-Tech America, 2021).

“La aplicación de enraizadores hormonales con una mayor concentración de auxinas favorece la formación de raíces de anclaje y conducción, mientras que los enraizadores orgánicos que traen como principal ingrediente activo al triptófano (precursor del ácido indolacético) tienden a generar una mayor cantidad de pelos radicales. Se recomienda su combinación, iniciando los primeros días con el hormonal y posteriormente con el orgánico. Actúan en las plantas de distintas maneras y por diferentes vías, logrando así mejorar el vigor del cultivo, rendimiento y calidad de la cosecha. Los bioestimulantes agrícolas son un grupo ampliamente diverso, donde se puede encontrar productos generalmente a base de diferentes ingredientes activos: Triptófano. Constituye el precursor del ácido indolacético, ayudando a promover la formación de raíces laterales y pelos radicales.

Arginina. Estimula la síntesis interna de poliaminas al actuar como precursor, estas hormonas son muy activas en el proceso de crecimiento radical.

Asparagina. Actúa indirectamente como precursor de fitohormonas.

Polisacáridos. Las aplicaciones directas al sistema radical favorecen la formación de raíces secundarias y su elongación, además estimulan la actividad de los microorganismos del suelo y aportan energía adicional a la planta para su crecimiento radical cuando sufren algún daño físico o mecánico.

Saponinas. Al estar en contacto con las membranas celulares de la raíz las vuelve más permeables, permitiendo una mejor absorción de agua y nutrientes. Contribuyen además a mejorar la rizósfera para el desarrollo de microorganismos.

Complejo vitamínico (B1, B6 y D). Ayuda en el metabolismo de los azúcares para tener

energía disponible en la planta y participa en la síntesis de proteínas y aminoácidos al actuar como coenzimas. Este complejo vitamínico favorece el metabolismo y aprovechamiento del triptófano. Además, juega un papel importante en la absorción de calcio y participa en el crecimiento y maduración celular.

Ácidos húmicos. Tienen acción quelatante de nutrientes minerales para facilitar su absorción. Otra de las funciones dentro del suelo y que permiten el crecimiento radical es la mejora de la estructura del suelo, incrementando simultáneamente su capacidad para retener agua y nutrientes. La tendencia actual de los bioestimulantes comerciales es hacer mezclas de estos ingredientes junto con nutrientes minerales, compuestos orgánicos y microorganismos para favorecer el adecuado desarrollo y productividad del cultivo, pero a la vez mantener y de ser posible recuperar suelos degradados” (INTAGRI, 2019).

Alvarado y Munson (2020) en un estudio de la efectividad de gel de sábila y agua de coco como enraizantes naturales en diferentes sustratos para propagación asexual de árboles de *Ficus benjamina* en vivero comercial, encontraron que el mejor tratamiento para el enraizamiento de *Ficus benjamina*, mediante el método de propagación asexual, fue el tratamiento a base de Tierra amarilla + Cascarilla de arroz + Gel de sábila, ya que presentó mejores resultados que los sustratos combinados con la hormona comercial, no solamente en las variables evaluadas, sino también en el estudio económico, pues generó una favorable relación beneficio-costo. En un estudio de aplicación de biorreguladores en plantines de tomate encontraron que la aplicación de un regulador a base de ácido indolbutírico y folclorfenurón permitió mejorar la calidad y cantidad de raíces con respecto al testigo sin aplicación, aunque no tuvo efecto sobre el crecimiento de tallos y hojas (Cuesta y Mondaca, 2014).

Dada la gran importancia del sistema radicular de las plantas cultivadas y de su efecto sobre la producción de los cultivos, se realizó el presente estudio con el objetivo de Determinar el efecto del producto comercial Fitovita, sobre el desarrollo de la raíz y el crecimiento vegetativo de los cultivos de maíz y caña de azúcar, los cuales son cultivos básicos e industriales de gran demanda a nivel nacional y mundial.

MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación se realizó en un invernadero tropical ubicado en el Campo Experimental Cotaxtla, en la Esmeralda, Municipio de Medellín de Bravo, Ver, km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba, con coordenadas 18°56'09.96" N y 96°11'42.32" W durante el periodo agosto a octubre de 2020.

La siembra se hizo en bolsas de vivero cilíndricas negras de 4 kg de capacidad, las cuales se llenaron con un sustrato preparado mediante la mezcla de dos partes de tierra de textura franca, una parte de lombricomposta y una parte de arena.

Producto a evaluar: Fitovita, polisacárido enzimático, germinador, enraizador y

potenciador, presentación líquido color negro oscuro.

Los cultivos de estudio fueron Maíz H-520 y Caña de azúcar CP 72-2086.

Como testigo (enraizador) se utilizó un producto en presentación cristales sólidos base de NPK Mg, S y 400 ppm de un complejo auxínico, de acuerdo al Cuadro 1 donde se indican los tratamientos aplicados.

No. Trat.	Tratamiento	Dosis
T1	Testigo tradicional: Formulación 10-20-00 a base de urea y fosfato diamónico.	10-20-00 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) [3 g /maceta a la siembra]
T2	Testigo comercial (enraizador) a base de NPK Mg, S y 400 ppm de un complejo auxínico.	2 g por litro de agua
T3	Fitovita	5 ml por litro de agua
T4	Fitovita	10 ml por litro de agua

Cuadro 1. Descripción de tratamientos aplicados.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, para un total de 16 unidades experimentales por cultivo. La unidad experimental de cada repetición estuvo conformada por cuatro macetas de cinco litros, con 16 macetas por las cuatro repeticiones y un total de 64 macetas por cultivo para los cuatro tratamientos. Se sembraron cuatro plantas por maceta para ambos cultivos. En el Cuadro 1 se indican las dosis aplicadas de cada tratamiento. Aplicación a la semilla en presiembra: de Fitovita se agregaron 5 ml L⁻¹ de agua y 10 ml L⁻¹ de agua. Para el caso de maíz se sumergió la semilla durante cinco minutos en la solución enraizadora y se procedió a la siembra, caña se sumergieron los tallos en las soluciones durante cinco minutos.

Parámetros de respuesta evaluados. a) Nacencia en maíz. Se evaluó la cantidad de plantas nacidas a los cinco días posteriores a la siembra. En caña contabilizó la cantidad de yemas desarrolladas a los 10 días posteriores a la siembra. El resultado se expresa como el promedio de plantas nacidas por repetición y tratamiento. B) Altura de plantas. Se estimó con regla a los 25 días posteriores a la nacencia: los resultados se expresan en cm. C) Biomasa de parte aérea (tallos-hojas). A los 30 días posteriores a la nacencia se cortaron las plantas, separando la parte aérea (tallos-hojas) de la raíz a la altura del nudo vital. Se secaron a 69° Celsius durante 72 horas hasta peso constante y se pesaron. Se obtuvo el peso de tallos-hojas por maceta y se dividió entre su número de plantas, el resultado se expresa en gramos por planta. D) Biomasa de raíz. Se separaron las raíces de la parte aérea de las plantas. Se vació por separado toda la tierra de cada maceta en una criba del número 35 equivalente a 0.5 cm de luz y se separaron las raíces de la tierra, se lavaron, secaron durante 72 horas a 69° Celsius a peso constante y se pesaron. Se obtuvo el peso de raíces por maceta dividido entre su número de plantas y el resultado se expresó en

gramos por planta. Para determinar si hubo efecto de los tratamientos se realizó análisis de varianza y Prueba de Tukey para cada una de las variables evaluadas ($\alpha = 0.05$) mediante MINITAB 17.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Maíz

Días a nacer. En general y dadas las condiciones de humedad y temperatura, el 100% de la nacer se obtuvo en cuatro días, por lo que este factor no se analizó, dado que no se presentaron diferencias notables en este corto periodo de tiempo.

Altura de plantas. En el Cuadro 2 se presentan los datos obtenidos con esta variable, los valores promedio más bajos fueron de 24.29 cm para T2 (Testigo tradicional) hasta 26.21 para T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua.)

Tratamiento	Altura (cm)	Biomasa Tallos-hojas (g/pl)	Biomasa raíz (g/pl)
T1 Test. tradicional	24.61	2.31	0.33
T2 Test. Com. (enraizador)	24.29	2.60	0.59
T3 Fitovita 5 ml/L	25.25	2.33	0.46
T4 Fitovita 10 ml/L	26.21	2.23	0.39

Cuadro 2. Valores promedio de las variables evaluadas en maíz.

El análisis de varianza para altura de plantas no demostró diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo, se tuvieron los valores más altos para T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua) seguido de T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua), lo que de alguna forma es indicador que Fitovita promovió mayor desarrollo en las plantas.

Biomasa de planta (Tallos-Hojas). Para esta variable se obtuvieron valores promedio desde 2.23 g/planta para el más bajo (T4 Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua) hasta 2.60 g planta⁻¹ (Cuadro 2) para el más alto (T2 Testigo comercial (enraizador)). El análisis de varianza no mostro significancia entre los tratamientos aplicados, lo que nos indica que no hubo efecto de estos sobre el desarrollo vegetal de hojas y tallos.

Biomasa de raíz. En el cuadro 2 se muestran los resultados de biomasa de raíz, el peso promedio más bajo fue de 0.33 g/planta para T1 (Testigo tradicional), el más alto fue para T2 (testigo comercial), T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua) y T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua), fueron más altos que T1 testigo, pero fueron rebasados por T2 (Testigo comercial). El análisis de varianza (Cuadro 3) fue altamente significativo, lo que indica que si hubo efecto de los tratamientos sobre el desarrollo de raíz.

Fuente	GL	SC.	CM.	Valor F	Valor p
TRAT	3	0.148419	0.049473	8.82	0.005**
REP.	3	0.002719	0.000906	0.16	0.920
Error	9	0.050506	0.005612		
Total	15	0.201644			

Cuadro 3. Análisis de varianza para biomasa de raíz (g/planta)

En el cuadro 4 de la prueba de Tukey se observa que T2 (Testigo comercial) tuvo el mayor peso de raíz, sin embargo, no hay diferencia significativa con T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua) ya que tienen la misma letra, pero ambos son superiores a T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua) y T1 (Testigo tradicional) basado en fertilización química.

Tratamiento	Media	Grupo*
T2 Testigo comercial (enraizador)	0.5900	a
T3 Fitovita 5 ml/L	0.4575	ab
T4 Fitovita 10 ml/L	0.3875	b
T1 Testigo tradicional	0.3325	b

*Medias con la misma letra son iguales estadísticamente.

Cuadro 4. Prueba de Tukey para biomasa de raíz (g/planta) con una confianza del 95%

Caña

Nacencia. No hubo diferencia perceptible en cuanto a esta variable, ya que a excepción del testigo con un promedio de 1.69 plantas por maceta, el resto de los tratamientos tuvo un promedio de nacencia de 1.63 plantas por maceta. El análisis de varianza para esta variable no mostro diferencias significativas entre tratamientos, por lo que se considera que no hubo efecto sobre la nacencia de las plantas.

Tratamiento	Altura (cm)	Biomasa Tallos-hojas (g planta ⁻¹)	Biomasa raíz (g planta ⁻¹)
T1 Test. tradicional	15.43	2.52	0.30
T2 Test. Com. (enraizador)	16.77	2.85	0.57
T3 Fitovita 5 ml/L	16.86	2.80	0.39
T4 Fitovita 10 ml/L	16.08	2.91	0.37

Cuadro 5. Valores promedio de las variables evaluadas en caña

Altura de tallo. Para esta variable (Cuadro 5) se tuvieron valores promedio de 15.43 cm para T1 (Testigo tradicional), que fue el más bajo, hasta 16.86 cm para T3 (Fitovita

5 ml L⁻¹ de agua) que fue el más alto, seguido en orden descendente por T2 (Testigo comercial (enraizador). El análisis de varianza no mostro efecto de los tratamientos sobre esta variable, ya que no resulto significativo.

Tallo-hojas. La variable biomasa de parte aérea (tallo-hojas) mostro valores de 2.52 g planta⁻¹ para T1 (T1 Testigo tradicional) que fue el más bajo (Cuadro 5), hasta 2.91 g planta⁻¹ para T4, que fue el valor más alto. Sin embargo, el análisis de varianza no mostró efecto de los tratamientos sobre esta variable, al no resultar significativo.

Raíz. Esta variable mostró valores que van de 0.30 g planta⁻¹ para T1 que el más bajo, hasta 0.57 g planta⁻¹ para T2 (Testigo comercial enraizador) que es el más alto (Cuadro 5). El análisis de varianza para esta variable fue altamente significativo, lo que indico que si hubo efecto de los tratamientos sobre biomasa de raíz (Cuadro 6). La prueba de Tukey (Cuadro 7) mostró como tratamiento superior a T2, seguido por T3 y T4 (que compartieron la misma letra en la prueba de Tukey, lo que indicó que son estadísticamente son iguales entre sí, pero superiores a T1.

Fuente	GL	S.C.	C.M.	Valor F	Valor p
TRAT	3	0.09283	0.030942	7.84	0.007**
REP	3	0.04982	0.016608	4.21	0.041
Error	9	0.03553	0.003947		
Total	15	0.17818			

Cuadro 6. Análisis de varianza para biomasa de raíz en caña de azúcar.

Tratamiento	Media	Grupo*
T2 Testigo comercial (enraizador)	0.5750	a
T3 Fitovita 5 ml/L	0.3975	ab
T4 Fitovita 10 ml/L	0.3675	ab
T1 Fitovita 10 ml/L	0.3025	b

*Medias con la misma letra son iguales estadísticamente.

Cuadro 7. Prueba de Tukey para Biomasa de raíz de caña de azúcar (95% de confianza)

Fitotoxicidad. No hubo síntomas de toxicidad en las plantas en de caña, en observaciones realizadas a los 10 y 20 días posteriores a la nacencia.

CONCLUSIONES

I. Maíz.

1. No se observó efecto de Fitovita sobre la nacencia de las plantas.
2. Con el tratamiento a base de Fitovita con 10 ml L⁻¹ de agua se obtuvo la mayor altura de plantas, aunque el análisis de varianza no mostro diferencia

significativa entre tratamientos.

3. No se observó efecto significativo de los tratamientos sobre desarrollo vegetativo de las plantas de maíz (tallos-hojas).

4. Si hubo efecto significativo de los tratamientos sobre la biomasa de raíz, mostrándose superiores e iguales entre sí los tratamientos a base del enraizador comercial usado como testigo y Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua.

5. No hubo síntomas de toxicidad en las plantas a las que se aplicó FITOVITA.

II. Caña

1. No hubo efecto de tratamientos sobre la nacencia.

2. No hubo efecto de los tratamientos sobre la altura de tallo, de acuerdo al análisis de varianza, aunque numéricamente fue más alto el valor obtenido con T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua).

3. El análisis de varianza para la variable biomasa de tallos-hojas no fue significativo, lo que indicó que no hubo efecto de tratamientos, aunque el valor más alto se obtuvo con T4 (T4 Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua).

4. Se observó efecto significativo de los tratamientos sobre la variable biomasa de raíz, con el valor más alto para T2 (Testigo comercial, enraizador), seguido por T3 (Fitovita 5 ml L⁻¹ de agua) y T4 (Fitovita 10 ml L⁻¹ de agua), sin que hubiera diferencia estadística entre estos de acuerdo a la prueba de Tukey.

5. No hubo síntomas de toxicidad en las plantas en de caña, en observaciones realizadas a los 10 y 20 días posteriores a la nacencia

REFERÊNCIAS

Agroenzimas.com. 2020. **Importancia de las raíces y su mantenimiento en los cultivos**. <http://agtechamerica.com/importancia-de-las-raices-y-su-mantenimiento-en-los-cultivos/>. Consultado el 12 de julio de 2021

Allan Alvarado, A. A. y Munzon Q.M. 2020. **Evaluación de la efectividad de gel de sábila y agua de coco como enraizantes naturales en diferentes sustratos para propagación asexual de árboles de ficus benjamina**. Agron. Costarricense vol.44 n.1 San Pedro de Montes de Oca Jan./Jun. 2020. <http://dx.doi.org/10.15517/rac.v44i1.40002>

Cuesta, G. y Mondaca E. 2014. **Efecto de un bioregulador a base de auxinas sobre el crecimiento de plantines de tomate**. Re. Chapingo Ser.Hortic. vol 20 no. 2Chapingo may./ago. 2014. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2014.01.001>

FAO. 2013. **Los biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana**. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay. 35 pp.

García, M. 2008. **El Cocotero, «Árbol de la vida»**. Revista CitriFrut 25(1):65-77.

Grupo Iñesta 2021. **Enraizantes: Estimula el crecimiento natural de tu cultivo.** <https://www.grupoinesta.com/enraizantes/>.

INTAGRI, 2019. **Bioestimulación del crecimiento radical de los cultivos.** <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulacion-del-crecimiento-radical-de-los-cultivos> -

Millán, M; Márquez, J. 2014. **Propagación por estaca de las especies nativas: *Dipteryx panamensis* y *Peltogyne pubescens*** usando diferentes tipos de enraizantes mediante el uso del propagador de subirrigación. Tesis Magister. Manizales, Colombia, Universidad de Manizales. 105 p.

Quinto, L; Martínez, P; Pimentel, L; Rodríguez, D. 2009. **Alternativas para mejorar la germinación de semillas de tres árboles tropicales.** Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 15(1):23-28.

Rooting, 2013. Ficha técnica. **Regulador de crecimiento de plantas de uso agrícola.** <http://proasa.com.mx/wp-content/uploads/2013/01/Folleto-Rooting2.pdf>. Consultado 12 de julio de 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 42, 43, 44, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 300, 304, 305, 306, 309, 310

Acre 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49

Adubação nitrogenada 8, 10, 12, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75

Adubação orgânica 238, 239

Agricultura convencional 37, 49, 50, 55, 344

Agricultura orgânica 23, 30, 38, 44, 49, 50, 64, 344

Agricultura sustentável 19, 29, 49, 61, 64

Agricultura urbana 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 187, 291, 292, 298

Agroecologia 19, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 83, 84, 195, 252

Aguacate 348, 349, 350, 352, 353, 354

Alimentação alternativa 278, 279

Alimento funcional 157, 300, 302, 303, 306

Amas de casa 289, 291, 292, 293, 296, 297, 298

Análise de regressão 68, 71, 211, 212, 243, 246

Análise visual 77, 82

Animais 20, 103, 152, 232, 233, 234, 235, 236, 246, 263, 264, 266, 272, 273, 278, 279, 280, 281, 284, 286

Anthracnosis 328

Antracnose 155, 156, 157, 158, 161, 163, 204, 328, 329, 330, 331, 334, 335, 336, 338, 339, 340, 342

Aragarças-GO 18, 19, 23, 25, 26

Ausente 348, 352

Autoconsumo 19, 20, 26, 27, 30, 31, 32, 225, 227, 289, 291

Azospirillum brasilense 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16

B

Balanço hídrico 133, 206

Bário 311, 312, 314, 315, 316, 317, 320, 322, 323, 326

Biotecnologia agrícola 1, 2, 3, 4, 6, 7

Bradyrhizobium sp 68, 69, 70, 71, 73, 74

Buva 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94

C

Cacau 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 249, 250
Cães 232, 233, 234, 235, 236
Café Conilon 130, 143, 144, 206, 219, 220
Cafeicultura 130, 131, 143, 207, 217
Caña 179, 180, 182, 183, 185, 186, 187
Cana-de-açúcar 122, 123, 124, 126, 127, 128
Caprinos 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288
Caprinos de corte 277, 279, 280, 283, 286
Chile 221, 222, 224, 230, 231, 289, 291, 292, 293, 296
Clínica Entomológica 145, 146, 147, 148, 150, 152, 153
Clones 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 206, 207, 208
Colletotrichum tropicale 155, 156, 161, 162, 163
Compactação 78, 84, 122, 123, 125
Comunidade 221, 223, 225, 227, 291
Controle 28, 37, 41, 73, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 103, 104, 145, 147, 148, 151, 153, 163, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 204, 205, 206, 209, 317, 328, 329, 330, 331, 334, 338, 339, 343
Controle alternativo 196, 197, 198, 205
Controle químico 85, 86, 87, 94, 163, 329, 331, 338, 339
Conyza bonariensis 85, 86, 87, 88
Cultivo de alimentos 2, 4, 5, 28
Culture of heliconia 328
Custos de produção 9, 69, 95, 112, 116, 191, 260, 262, 263, 276, 278, 282

D

Desenvolvimento sustentável 21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 49, 65, 252
Dietas 277, 281, 283, 284, 286, 288, 294
Direito agrário 254, 255, 256, 258, 259
Doses de nitrogênio 8, 9, 16

E

Educação ambiental 50, 52, 63, 64, 65
Efluente líquido 95, 96, 97, 105, 106, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117
Elaeis guineenses 97

Encuesta dirigida 348, 350
Enraizador 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Entomologia agrícola 145, 147, 153, 342
Entomológico 145, 351
Época de cobertura 9
Espécies florestais 39, 166, 173, 174, 177, 239, 240, 241, 242, 245, 249, 250
Espécies florestais frutíferas 239
Espécies vegetais 27, 197, 300, 301, 302, 304, 305, 306, 307, 311, 314, 315, 355
Estiagem 278, 280, 281
Estudo de caso 18, 26, 30, 32, 252, 268, 276
Eutrope oleracea Mart. 238, 239, 240, 241, 251
Expansão de conhecimentos 50
Extensão universitária 145, 147, 153
Extensión agroecológica 221, 291

F

Família 24, 26, 28, 29, 39, 97, 168, 194, 198, 264, 281, 314, 328, 329, 331, 332, 335, 346
Feijão-Caupi 68, 69, 70, 73, 75, 76, 205
Feijão-comum 195, 196, 198
Fertilização mineral 238
Fertilizante 11, 16, 95, 97, 103, 112, 120, 123, 173, 246, 251, 253, 312
Fertirrigação 95, 97, 108, 111, 112, 113, 116, 118, 121, 124, 126, 127
Filogenia multi-locus 156, 158
Física do solo 123
Fitorremediação 311, 313, 314, 315, 326
Fitotecnia 130, 154, 355
Fitovita 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187
Fixação biológica de nitrogênio 69, 73, 76
Fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 147, 154, 206, 207, 208
Forragem 278, 281, 286
Fruto 95, 97, 98, 104, 106, 117, 155, 156, 157, 158, 159, 253, 261, 264, 281, 294, 348, 350, 351
Fungos 155, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 203, 204, 205, 232, 234, 235, 236, 266, 270, 271, 272, 273, 274, 313, 328, 330, 334, 335, 336, 338, 339, 345
Fusarium sp. 195, 196, 199, 200, 201, 202, 203, 204

G

Gatos 232, 233, 234, 235, 236

Germinação 159, 160, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 198, 199, 200, 204, 205, 245, 250, 251, 252, 270, 273

Gotejamento 206, 208, 209

Goytacazes 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 154, 206, 208, 211, 212, 213, 215, 217, 219

Guatemala 332, 346, 348, 349, 351, 352, 353, 354

H

Handroanthus heptaphyllus 166, 167, 168, 170, 171, 172, 174, 175

Heliconiaceae 328, 329, 331, 332, 340, 343, 344, 346

Herbicidas 20, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 327

Hortelã 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

Húmus de minhocário 238, 241, 246, 249, 250

Hymenaea courbaril 166, 167, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177

I

Inoculação 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 162, 199

Insectos 270, 271, 272, 273, 274, 276, 348, 350, 351, 352, 353

Invernadero 179, 180, 182, 227, 228, 293, 296

Irrigação 21, 37, 111, 119, 122, 123, 124, 130, 132, 133, 138, 143, 144, 177, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 275

J

Jogo 50, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 67

L

Lâminas de irrigação 132, 143, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Latossolo 10, 70, 83, 84, 88, 121, 122, 123, 124, 127, 194, 241, 253

Legitimação de posse 254, 255, 257, 258, 259

Lesões cutâneas 232, 233

Leveduras 203, 232, 233, 234, 235, 236

Leveduriformes 232, 234, 235

Lideranças sindicais 34, 36, 41, 45, 47

M

Maga 348, 349, 350, 351, 353, 354

Maíz 179, 180, 182, 183, 184, 186, 187

Manejo de pragas 145, 153

Manejo hídrico 122, 123, 124, 125, 127

Mapuche 221, 223, 224, 225, 229, 230

Maringá 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 326

Mentha piperita 195, 196, 198, 204, 205

Milho 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 44, 80, 82, 86, 148, 194, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 284, 285

Mimosa caesalpinifolia 166, 167, 168, 170, 172, 174, 175

Movimento sindical 34, 35, 47, 49

Mujeres 227, 289, 292

N

Norte fluminense 130, 131, 132, 142, 143, 146, 154, 206, 207, 208

Nutrição de plantas 9, 355

Nutrição florestal 239

Nutrientes 2, 4, 5, 9, 14, 86, 96, 107, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 174, 179, 181, 182, 191, 221, 223, 228, 240, 241, 245, 247, 249, 262, 279, 280, 283, 285, 286, 288, 290

O

Óleo essencial 195, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205

Orgânico 28, 38, 41, 47, 61, 75, 95, 97, 103, 112, 220, 245

P

Palma de óleo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 112, 113, 117, 120

Paraná 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 88, 93, 94, 118, 128, 131, 194, 196, 207, 275, 276, 277, 307, 308, 309

Patentes 300, 302, 303, 304, 306, 307

Patogenicidade 155, 156, 158, 159, 235, 337

Pedúnculo 277, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 332

Perdas 3, 10, 84, 115, 140, 145, 146, 174, 260, 261, 262, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 288, 328, 330, 334

Periurbana 18, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 32, 33, 187

Persea americana Mill. 348

Petit suisse 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310
Piauiense 277, 278, 279, 280, 281, 286
Planejamento 21, 31, 32, 77, 82
Plantas daninhas 21, 27, 85, 86, 87, 88, 89, 93, 94, 189, 190, 191, 194, 266
Población indígena 221
Policultura 19, 27, 29, 38
Potássio 17, 71, 106, 112, 113, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 233, 242, 316
Potencial Redox 311, 312, 314, 323, 326
Presente 9, 15, 18, 22, 72, 77, 78, 80, 85, 86, 95, 97, 102, 123, 155, 179, 182, 189, 190, 191, 203, 208, 233, 238, 241, 242, 245, 255, 266, 279, 282, 302, 303, 306, 307, 311, 314, 317, 322, 334, 348, 351, 352, 353
Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 61, 69, 74, 78, 83, 86, 93, 95, 98, 99, 101, 102, 103, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 130, 131, 133, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 146, 147, 157, 158, 189, 190, 191, 194, 197, 203, 207, 208, 209, 216, 217, 219, 220, 240, 241, 245, 249, 250, 251, 252, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 286, 287, 288, 300, 301, 302, 303, 306, 308, 331, 333, 334, 335, 338, 339, 340, 345, 355
Produção de alimentos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 20, 28, 78
Produção orgânica 27, 34, 37, 38, 47, 49, 74
Produtividade agrícola 124, 130
Produtores rurais 34, 36, 41, 45, 46, 208, 274
Produtos agrícolas 2, 261, 271
Prospecção científica 300, 302

Q

Qualidade 2, 9, 21, 25, 28, 29, 32, 37, 38, 48, 49, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 103, 104, 105, 108, 116, 121, 122, 124, 126, 127, 128, 131, 133, 142, 148, 157, 158, 175, 176, 208, 240, 245, 246, 250, 251, 265, 267, 270, 271, 273, 274, 276, 279, 281, 283, 286, 287, 301, 308, 329, 331, 333, 334, 338, 339, 345
Qualidade do solo 77, 81, 82, 83, 84, 116, 122, 124, 128
Queijos *petit suisse* 300

R

Redox 311, 312, 314, 323, 326
Reflorestamento 166
Revisão integrativa 2, 3, 4, 5, 6

Romã Brasil 155

S

Seleção 5, 87, 280, 311, 314, 326

Seleção de espécies 311, 314

Semiárido 277, 278, 279, 280, 281, 286, 287

Sítios livres 348, 350

Solo 3, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 28, 35, 38, 43, 48, 51, 58, 59, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 96, 98, 99, 102, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 132, 133, 137, 147, 152, 168, 170, 171, 172, 173, 175, 177, 178, 191, 208, 209, 214, 218, 223, 228, 232, 235, 240, 241, 242, 248, 250, 252, 265, 272, 291, 292, 312, 313, 314, 315, 317, 318, 320, 322, 323, 326, 327

Sudeste da Amazônia 166

Sustentabilidade 3, 21, 29, 32, 35, 38, 40, 43, 49, 50, 59, 63, 64, 77, 80, 81, 82, 117, 119, 344

Sustentável 19, 20, 21, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 61, 64, 65, 117, 239, 241, 252, 271

T

Tecnológica 37, 64, 84, 194, 221, 222, 291, 300, 302, 304, 307, 308, 309, 344

Terras devolutas 254, 255, 256, 257, 258, 259

Theobroma cacao L. 161, 238, 239, 240, 241

Tratamento 8, 68, 70, 72, 73, 85, 86, 87, 89, 92, 95, 96, 97, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 119, 121, 127, 151, 171, 174, 175, 176, 192, 193, 198, 199, 209, 211, 242, 313, 316, 317, 322, 339

V

Variedades 3, 16, 37, 68, 69, 124, 131, 207, 208, 224, 264, 293, 297, 311, 315

Vegetales 181, 289, 291, 292, 349

Vermicompostagem 239, 241, 249

Vigilância fitossanitária 348

Vigna unguiculata 68, 69, 73, 74, 205

Vinhaça 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

Vitória 1, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 143, 206, 207, 208, 219, 311

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br




[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)





www.facebook.com/atenaeditora.com.br


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br