

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Fernando Freitas Pinto Júnior | Jonathas Araújo Lopes  
(Organizadores)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3

  
Atena  
Editora  
Ano 2023

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Fernando Freitas Pinto Júnior | Jonathas Araújo Lopes  
(Organizadores)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3

  
Atena  
Editora  
Ano 2023

**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

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 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-NãoDerivativos 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  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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  
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. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
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

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Fernando Freitas Pinto Júnior  
Jonathas Araújo Lopes

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Fernando Freitas Pinto Júnior, Jonathas Araújo Lopes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0968-7 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.687231601">https://doi.org/10.22533/at.ed.687231601</a></p> <p>1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Pinto Júnior, Fernando Freitas (Organizador). III. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

## 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.

As correntes ideológicas que cercam o ambiente agrário têm promovido muitas discussões dentro do conceito de sustentabilidade e saúde humana, além de estudos acerca do uso de recursos da natureza e dos animais. Tendo em vista esse panorama atual, cada vez mais o estudo das Ciências Agrárias é visto como uma necessidade a fim de desencadear diálogo e novas visões que futuramente possam contribuir para com a humanidade.

Nesse sentido, diversos pesquisadores junto a órgãos de pesquisa nacionais e internacionais tem unido forças para contribuir no âmbito agrário, e assim possibilitar novas descobertas neste setor. Este estudo constante possibilita o surgimento de novas linhas de pesquisa, as quais podem desencadear soluções para entraves que afetam a produtividade na agropecuária.

Dessa forma, partindo dessa perspectiva de aprimorar o conhecimento por meio de pesquisas, o livro “Ciências Agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3” surge como uma ferramenta prática que apresenta estudos com temas variados aplicados em diferentes regiões, a fim de proporcionar novas visões, indagações e contribuir para o surgimento de possíveis soluções para problemáticas que afetam o cenário agrário atual.

Pensando nisso, o presente material contém 21 capítulos organizados em temas que variam de sustentabilidade a assuntos pertinentes à saúde animal, além de estudos voltados para uma maior produtividade no campo das grandes culturas.


Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Fernando Freitas Pinto Júnior  
Jonathas Araújo Lopes



**CAPÍTULO 1 ..... 1**

ÁGUA NO SOLO E BALANÇO CATIONICO DO SOLO SOB CULTIVO DE  
GENÓTIPOS DE SOJA NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, PR


Rafael Domingues  
André Belmont Pereira  
Eduardo Fávero Caires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316011>

**CAPÍTULO 2 ..... 16**

A IMPORTÂNCIA DA LEGISLAÇÃO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL: UM  
LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO


Gustavo Ravazzoli Fernandes  
Lucas Wickert  
Maria Fernanda Oliveira dos Reis Wickert  
Reginaldo Aparecido Trevisan Junior  
Vinicius Rogério Zwiezyński

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316012>

**CAPÍTULO 3 ..... 21**

AMAZÔNIA IRRIGADA: ABORDAGEM BIBLIOGRÁFICA DOS IMPACTOS  
AMBIENTAIS E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA  
IRRIGAÇÃO SUSTENTÁVEL


Douglas Lima Leitão  
Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros  
Lorena de Paula da Silva Maciel  
Caio Pereira Siqueira  
Laís Costa de Andrade  
Gisela Nascimento de Assunção  
Adriano Anastácio Cardoso Gomes  
Luciana da Silva Borges  
Pedro Daniel de Oliveira  
Joaquim Alves de Lima Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316013>

**CAPÍTULO 4 ..... 38**

AQUAPONIA

Anderson Rodrigo Cordeiro Dionisio  
Ana Carolina Maia Souza  
Breno Jorge Zeferino Monteiro  
Elaine Patrícia Zandonadi Haber  
Tercio Raphael de Oliveira Nonato


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316014>

**CAPÍTULO 5 ..... 42**

THE GREEN REVOLUTION AND THE PARTICULARITIES OF ITS ADOPTION  
IN BRAZIL

Jefferson Levy Espindola Dias

Cleonice Alexandre Le Bourlegat

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316015>

**CAPÍTULO 6 .....69**

**BRUCELOSE ANIMAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Adriana Prazeres Paixão

Tânia Maria Duarte Silva

Herlane de Olinda Vieira Barros

Sara Ione da Silva Alves


Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Amanda Mara Teles

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

Danilo Cutrim Bezerra

Viviane Correa Silva Coimbra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316016>

**CAPÍTULO 7 .....85**

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DANOS PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) EM CULTURA DE MILHO CONVENCIONAL E TRANSGÊNICO**

Renan de Oliveira Almeida

José Celso Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316017>

**CAPÍTULO 8 .....90**

**INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DE REBOLOS NO PLANTIO MECANIZADO E FALHAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Murilo Battistuzzi Martins


Aldir Carpes Marques Filho

Fernanda Scaranello Drudi

Jefferson Sandi

João Vitor Paulo Testa

Kléber Pereira Lanças

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316018>


**CAPÍTULO 9 .....95**

**LEVANTAMENTO DE DOENÇAS BIÓTICAS EM ROSA DO DESERTO (*Adenium obesum*) Forssk. Roem**

Carlos Wilson Ferreira Alves

Daiane Lopes de Oliveira

Solange Maria Bonaldo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316019>

**CAPÍTULO 10.....110**

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NA AMAZÔNIA TOCANTINA**

Glaucilene Veloso Costa


Lenize Mayane Silva Alves  
 Silas Eduan Pompeu Amorim  
 Taciele Raniere da Silva Nascimento  
 Mariana Casari Parreira  
 Melcleyre de Carvalho Cambraia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160110>

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

**LIXIVIAÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOLO COM COBERTURA VEGETAL**


Beatriz Aparecida Blanco Gonsales  
 Kamilla Ferreira Rezende  
 Daniela Stival Machado  
 Miriam Hiroko Inoue  
 Ana Carolina Dias Guimarães  
 Júlia Rodrigues Novais  
 Gabriel Casagrande Castro  
 Rafael Rodrigues Spindula Thomaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160111>

**CAPÍTULO 12..... 127**

**MANEJO MICROBIOLÓGICO DE TRIPES NA CULTURA SOJA**


Emanuele Finatto Carlot  
 Giovani Finatto Carlot  
 Jenifer Filipini de Oliveira  
 Thais Pollon Zanatta  
 Daniela Meira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160112>

**CAPÍTULO 13..... 135**

**MICROALGAS COMO MATÉRIA-PRIMA PARA BIOPRODUTOS**


Alice Azevedo Lomeu  
 Henrique Vieira de Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160113>

**CAPÍTULO 14..... 148**

**PROPAGAÇÃO DE CLADÓDIOS DE DIFERENTES COMPRIMENTOS DE DUAS ESPÉCIES DE PITAIAS**

Fábio Oseias dos Reis Silva  
 Renata Amato Moreira  
 Ramon Ivo Soares Avelar  
 Luiz Carlos Brandão Junior  
 José Darlan Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160114>


**CAPÍTULO 15..... 154****PROPAGACIÓN POR VARETA DE LA HIGUERA (*Ficus carica* L.) EN BAJA CALIFORNIA SUR**

Loya Ramírez José Guadalupe  
 Gregorio Lucero Vega  
 Carlos Pérez Soto  
 Beltrán Morales Félix Alfredo  
 Ruiz Espinoza Francisco Higinio  
 Zamora Salgado Sergio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160115>

**CAPÍTULO 16..... 159****RECOMENDAÇÃO DE LÂMINAS DE FERTIRRIGAÇÃO PARA CULTURAS AGRÍCOLAS COM BIOFERTILIZANTE ORIUNDO DA DIGESTÃO ANAERÓBIA DE DEJETOS DE SUÍNOS**

Júlia Camargo da Silva Mendonça Gomes  
 Conan Ayade Salvador  
 Everaldo Zonta  
 Henrique Vieira de Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160116>


**CAPÍTULO 17..... 173****SISTEMA AGROINDUSTRIAL RAICILLA, EN MASCOTA, JALISCO: UN ACERCAMIENTO**

Abraham Villegas de Gante  
 Miguel Angel Morales López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160117>


**CAPÍTULO 18..... 185****TEMPORAL VARIABILITY OF SOIL MECHANICAL RESISTANCE TO THE PENETRATION OF ROOTS OF AN ULTISOL**

Sidileide Santana Menezes  
 Fabiane Pereira Machado Dias  
 Ésio de Castro Paes  
 Fagner Taiano dos Santos Silva  
 João Rodrigo de Castro  
 Rafaela Simão Abrahão Nóbrega  
 Júlio César Azevedo Nóbrega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160118>

**CAPÍTULO 19..... 196****USO DE BLENDS DE PLANTAS MEDICINAIS NO TRATAMENTO ALTERNATIVO DO TABAGISMO**

Marina Santos Okuzono Marquês de Araújo  
 Marcelo de Souza Silva  
 Claudia Maria Bernava Aguillar


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160119>

**CAPÍTULO 20 .....202**

USO DE MOTORES ELÉTRICOS EM SEMEADORAS E GANHO DE  
PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA

Airton Polon

Telmo Jorge Carneiro Amado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160120>


**CAPÍTULO 21..... 213**

VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM ÁREA DE  
PLANTIO DIRETO NO CERRADO PIAUIENSE

Laércio Moura dos Santos Soares

Francisco Edinaldo Pinto Mousinho

Adeodato Ari Cavalcante Salviano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160121>

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....223**

**ÍNDICE REMISSIVO .....224**

# PROPAGACIÓN POR VARETA DE LA HIGUERA (*Ficus carica* L.) EN BAJA CALIFORNIA SUR

*Data de aceite: 02/01/2023*

### Loya Ramírez José Guadalupe

Universidad Autónoma de Baja California  
Sur

### Gregorio Lucero Vega

Universidad Autónoma de Baja California  
Sur

### Carlos Pérez Soto

Universidad Autónoma de Baja California  
Sur

### Beltrán Morales Félix Alfredo

Universidad Autónoma de Baja California  
Sur

### Ruiz Espinoza Francisco Higinio

Universidad Autónoma de Baja California  
Sur

### Zamora Salgado Sergio

Universidad Autónoma de Baja California  
Sur

16.0 de diámetro y de 1.5 a 2.0 cm fueron plantadas en el sustrato compuesto por 70 % de Sunshine® y 30 % Perlita® en vaso de poliestireno # 14. El material se mantuvo en el laboratorio de hidráulica para su observación y cuidado. La media aritmética de “prendimiento” más alta (80%) ocurrió en Raizone plus® con túnel a 10 días, seguido de Raizone plus® con túnel a 20 días (70 %). El Raizone plus® con túnel por 10 días tuvo un impacto significativo en crecimiento de las plántulas porque quedó en primer lugar en cuatro de las seis variables estudiadas: peso seco de hoja + brote, peso en húmedo de hoja + brote, peso en seco de raíz y longitud de brote. El uso del túnel por 20 días tendió a ser desfavorable con respecto al túnel por 10 días. Aparentemente, el contenido de humedad alto en el ambiente restringió el desarrollo de las plantas.

**PALABRAS CLAVE:** Enraizador, Prendimiento, Materia seca.

**RESUMEN:** Baja California Sur ocupa el segundo lugar de producción de higo en México. La producción de planta es una fase crítica desde el inicio de este cultivo. El objetivo del presente estudio en fue evaluar dos enraizadores comerciales combinados con varetas con y sin túnel. Las varetas, de

**ABSTRACT:** Baja California Sur ranks second in the production of fig in Mexico. Plant production is a critical phase from the beginning of this crop. The objective of this study was to evaluate two commercial rooting combined with tunneled and untunneled rods. The cuttings, 16.0 cm long

and 1.5 to 2.0 cm in diameter, were planted on the substrate composed of 70% Sunshine® and 30 % Perlita® in a polystyrene 14 cup. The material was kept in the hydraulic laboratory for observation. The highest shutting arithmetic average (80%) occurred in Raizone plus® with a 10-day tunnel, followed by Raizone plus® with 20-day tunnel (70%). Raizone plus® tunneled for 10 days had a significant impact on seedling growth because it was first left in four of the six variables studied: dry leaf weight + shoot, wet leaf weight + shoot, root dry weight and bud length. The use of the tunnel for 20 days tended to be unfavorable with respect to the tunnel for 10 days. Apparently, the high humidity content in the environment restricted the development of plants

**KEYWORDS:** Rooting, Shutting, Dry matter.

## INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de la higuera en México ha sido, tradicionalmente, una actividad artesanal y con una comercialización a baja escala. De acuerdo al SIAP (2017), BCS ocupa el segundo lugar en México con una superficie sembrada de 320 ha. Le sigue el Estado de Morelos con 798 ha. La producción anual de higo en BCS ocupa el tercer lugar en México con 855 t, mientras que los dos primeros lugares son ocupados por Veracruz y Morelos con 4,389 y 1,620 t, respectivamente. A escala mundial, los tres países con mayor producción son: Turquía, Egipto y Marruecos con 305,689, 177,135 y 137,934 t, respectivamente (Axayácatl, 2018).

El rendimiento en plantaciones tradicionales es alrededor de las 12.0 t/ha<sup>-1</sup>. Sin embargo, se podría elevar hasta 80.0 a 90.0 t/ha<sup>-1</sup>. plantaciones intensivas bajo cubierta y cultivo tecnificado (Mendoza, 2013). En México, resultados de investigación local y sistematizada sobre la higuera es escasa (Macías *et al*, 2012).

La higuera es propagada comercialmente por estacas de tallos de uno o dos años (esquejes), las cuales enraízan en vivero o sobre terreno definitivo. (Melgarejo, 2000). El método de esqueje es tan seguro que se ha generalizado en la propagación comercial (Pennsylvania State University, 2019). Esta universidad especifica que la estaca debe ser entre 20 y 30 cm de largo y de 1.5 a 2.0 cm de diámetro. Fateh y Nahdi (2014) sugieren regar las estacas diariamente con una solución de enraizador (1.0 L en 40 L de agua) durante 15 días y a primera hora de la mañana.

Dolgyn y Tekintas (2008) proponen una variante del método de esqueje que consiste en doblar los tallos de la planta madre hasta hacer contacto con el suelo. Esta postura favorece que el tallo forme raíces y brotes de buena calidad, además de que demanda menos mano de obra y gastos diversos. Sousa Busquet, Vasconcellos y Miranda (2013) experimentaron la propagación tratando las estacas con auxinas y nebulizadores, pero no vieron ventaja en el uso de auxinas ni del nebulizado.

La ventaja principal de la propagación vegetativa es el acortamiento de la fase juvenil y, por tanto, el tiempo a la fase reproductiva es menor (Hartmann y Kester, 1999). La investigación sobre la obtención de plántula nueva sigue en marcha porque es una parte

crítica en este cultivo. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es evaluar diferentes manejos de las “varetas” para obtener un buen “prendimiento” además de plantas sanas y vigorosas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetativo (varetas o estacas) fue tomado de plantas de la variedad Black Mission del Campo Agrícola de la Universidad Autónoma de BCS (UABCS). Las ramas de las plantas madre fueron deshojadas una semana antes de cortar.

Las estacas fueron lavadas con agua y cloro al 3.0 % y después fueron secadas con papel toalla. Finalmente, se midió el diámetro de cada estaca para seleccionar aquellas 16.0 cm de largo y entre 1.5 y 2.0 cm de diámetro. Las estacas fueron plantadas en el sustrato compuesto por 70 % de Sunshine® y 30 % Perlita®. Las estacas y sustrato fueron colocados en vasos de poliestireno número 14. Fueron regadas de dos a tres veces por semana. Los vasos y el contenido fueron mantenidos, para su cuidado y observación, en el Laboratorio de Hidráulica de la UABCS.

Los tratamientos incluyeron la combinación de dos enraizadores aplicados por separado (Raizone plus® y Pectimorf®) por inmersión durante 15 minutos. Además, se combinó con y sin cubierta de plástico (túnel) sobre la estaca y el vaso. Unos tratamientos fueron cubiertos 10 días, mientras que otros fueron cubiertos 20 días. Las combinaciones de estos tratamientos son descritas a continuación.

1. Raizone plus® en túnel 10 días (RaizTun10d). 2. Raizone plus® en túnel 20 días (RaizTun20d). 3. Raizone plus® (Raiz). 4. Pectimorf® en túnel 10 días (PectTun10d). 5. Pectimorf® en túnel días (PectTun20d). 6. Pectimorf® sin túnel (Pect). 7. Testigo en túnel 10 días (testTun10d). 8. Testigo en túnel 20 días (TestTun20d). 9. Testigo sin túnel (Test).

Las variables evaluadas fueron: a) Porcentaje de prendimiento, b) Peso en seco de hoja + broto, c) Peso en húmedo de hoja + broto, d) Peso en seco de raíz, e) Peso en húmedo de raíz, f) Longitud de broto y g) Número de entrenudos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1, columna %Prend, muestra que las tasas de prendimiento mayores ocurrieron en raizal® con túnel por 10 días (80%) seguido de raizal® con túnel por 20 días (70%). En tercer lugar quedó Pectimorf® con túnel por 10 días y con túnel por 20 días (60%). Raizal® superó a pectimorf® en esta variable. Probablemente, los enraizadores podrían mejorar regando los esquejes con el enraizador por 15 días, como sugieren Fateh y Nahdi (2014).

El Cuadro, 1 columna NE, muestra que el mejor tratamiento ( $p \leq 0.05$ ) fue raizone® sin túnel (4.8), seguido del testigo sin túnel (4.0). Raizone®, de nuevo, superó a pectimorf®.



Además, el túnel no parece favorable en ambos tratamientos.

El cuadro 1, columna LB, muestra que las medias mayores ( $p \leq 0.05$ ) fueron registradas en raizone con túnel por 10 días (10.6), pectimorf® con túnel 10 días (10.6) y testigo en túnel 20 días (10.7). El túnel mostró un efecto favorable en la talla del brote.

El Cuadro 1, columna PHR, indica que los tratamientos con medias mayores ( $p \leq 0.05$ ) fueron Raizone plus® sin túnel (6.9), seguido del testigo sin túnel (5.2). Parece contradictorio que el túnel, que ofrece un ambiente con mayor humedad, no fue reflejado en el contenido de agua en la raíz.

La columna PHH+B muestra que la media mayor ( $p \leq 0.05$ ) fue para Raizone plus® con túnel 10 días (8.4). Este resultado no muestra tendencia consistente respecto al Raizone plus® ni respecto al túnel.

El Cuadro 1, columna PSR, presenta las medias mayores ( $p \leq 0.05$ ) que son para Raizone plus® con túnel 10 días (2.9) y Raizone plus® con túnel 20 días (1.6). El efecto de Raizone plus® en la maza radical es evidente. Es notorio que este enraizador, con la ayuda del túnel, estimuló la formación de “madera” en la raíz, cual resulta excelente.

La columna PSR+B muestra que las medias más altas ( $p \leq 0.05$ ) fueron para Raizone plus® con túnel 10 días (2.9) seguido de testigo con túnel 20 días (2.2). El efecto de los tratamientos sobre el peso de la parte aérea no fue claro. Aunque se aprecia que Raizone plus® vuelve superar a pectimorf®

Tratamiento	%Prend	NE (gr)	LB	PHR (gr)	PHH+B(gr)	PSR (gr)	PSH+B(gr)
RaizTun10d	80.0	4.5 ab	<b>10.6 a</b>	3.5 c	<b>8.4 a</b>	<b>1.8 a</b>	<b>2.9 a</b>
RaizTun20d	70.0	4.3 ab	10.0 ab	3.0 cd	5.9 bc	1.6 ab	2.0 bc
Raizone plus®	40.0	<b>4.8 a</b>	8.8 b	<b>6.9 a</b>	6.6 ab	0.9 de	1.1e
PectTun10d	60.0	4.6 ab	<b>10.6 a</b>	2.2 cd	5.7 bc	1.2 cde	1.5 cde
PectTun20d	60.0	4.3 ab	9.4 ab	1.9 d	4.0 c	1.4 abc	1.4 cde
Pectimorf®	30.0	4.3 ab	6.3 c	2.9 cd	5.3 bc	0.3 f	1.3 de
TestTun10d	50.0	4.6 ab	10.0 ab	2.9 cd	5.4 bc	1.3 bcd	1.9 bcd
TestTun20d	60.0	4.3 ab	<b>10.7 a</b>	2.2 cd	6.4 ab	0.8 e	<b>2.2 b</b>
Testigo®	60.0	<b>4.0 b</b>	9.3 ab	<b>5.2 b</b>	6.8 ab	0.9 de	1.4 cde

%prend, no fue analizado por ANOVA

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre siete variables: %prend= tasa de prednimiento, NE= Numero de entrenudos, LB= longitud del brote, PHR= peso húmedo de raíz, PHH+B= peso húmedo de hoja + brote, PSR= peso seco de raíz y PSH+B= peso seco de hojas+brote.

## CONCLUSIONES

La media aritmética de “prendimiento” más alta (80 %) fue para Raizone plus® con

túnel a 10 días, seguido de Raizone plus® con túnel a 20 días (70 %). El resto de los tratamientos tuvieron un promedio de prendimiento de 60 % o menos. El Raizone plus® con túnel por 10 días tuvo un impacto significativo en crecimiento de las plántulas porque quedó en primer lugar en cuatro de las seis variables: peso en seco de hoja + broto, peso en húmedo de hoja + broto, peso en seco de raíz y longitud de broto. El uso del túnel por 20 días tendió a ser desfavorable con respecto al túnel por 10 días. Aparentemente, el contenido de humedad alto en el ambiente restringió el desarrollo de las plantas.

## REFERENCIAS

- Axayácatl, O. (2018). Blog agricultura. Estadísticas agrícolas de higo: producción, superficie y rendimiento. Consultado. Agosto, 2019.
- Dolgun, O. y Tekintas F. E. (2008). Nursery Plants by Stem Layering Method. Agric. Conspec. Sci. Vol. 73. No. 3
- Fateh, A. y Nahdi S. (2014). Propagation of Some Local Fig (*Ficus carica* L.) Cultivars by Hardwood Cuttings under the Field Conditions in Tunisia. International Scholarly Research Notices. Volume 2014, Article ID 809450, 5 pp.
- Hartmann, T. y Kester, D. (1999). Propagación de plantas. Principios y Prácticas. Séptima reimpresión. Compañía Editorial Continental, México. 757 p.
- Machado M.C., Del Arco Aguilar M.C., Vernet J.L. y Ourcival J.M. (1997). Man and vegetation in northern Tenerife (Canary Islands, Spain), during the prehispanic period based on charcoal analyses. Vegetation History and Archaeobotany 6: 187-195.
- Macías R. H., Muñoz J. A., Ma M. Villa C., Velásquez V. y Potisek M.T. 2012. Utilización de Trichoderma para enraizamiento de estaca de higuera de higo blanco en contenedores cerrados. Revista AGROFAZ Volumen 12 No 3, Noviembre, pp. 17-23.
- Mendoza, C.V.M. (2013). Fisiología y manejo de la higuera (*Ficus carica* L.) en producción forzada bajo cubierta plástica. Tesis doctoral. Colegio de postgraduados. Montecillo, Texcoco. Edo. de México. 99 p.
- Pensylvania State University. (2019). <https://sites.psu.edu/christinasplantpropagationpage/ficus-carica/>. Consultado. Agosto 2019.
- SIAP. (2017). <https://www.gob.mx/siap>. Consultado. Agosto de 2019.
- Sousa, C., Busquet, R., Vasconcellos, M. y Miranda R. 2013. Effects of auxin and misting on the rooting of herbaceous and hardwood cuttings from the fig tree. Revista Ciencia Agronómica 44(2) 334-338.

**A**

Adoção 29, 43, 70, 74, 80

*Agave maximiliana* 173, 174, 182

Água 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 75, 76, 111, 118, 119, 120, 121, 122, 137, 138, 140, 141, 142, 159, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172, 194, 214

Água residuária 137, 159, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172

Amazônia 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 110, 112, 115

Ambientais 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39, 41, 72, 89, 95, 135, 140, 161, 172

Amostragem 85, 86, 89, 161, 216, 219

Aquaponia 38, 39, 40, 41

Atividade 21, 22, 23, 24, 27, 29, 34, 40, 70, 78, 91, 118, 159, 160, 171, 199

Atributos físicos 186, 194, 195, 213, 214, 215, 219, 221, 222

Avaliação 5, 15, 17, 20, 28, 31, 36, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 109, 112, 126, 127, 130, 131, 203, 205, 206, 207, 209, 212, 220

Avaliação de danos 85, 86, 87, 89

**B**

Balanço catiônico 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 14

Benefícios 38, 39, 124, 126, 204, 212

Biocombustíveis 135, 136, 141, 142, 143

Biofertilizante 140, 159, 169

Biorecurso 159

Blends de plantas 196

Brasil 3, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 89, 96, 108, 111, 116, 117, 125, 128, 130, 135, 141, 142, 143, 144, 149, 159, 160, 170, 171, 186, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 212, 213, 221

*Brucella abortus* 70, 79, 82, 83, 84

**C**

Cactaceae 149

Cana-de-açúcar 90, 94, 114, 134, 164, 166, 168

Cenário brasileiro 135, 141, 142

Cerrado piauiense 213, 214, 215, 217, 218

Cobertura vegetal 116, 117, 119, 120, 121, 122

Coefficiente de variação 202, 203, 205, 206, 216, 217, 218, 220

Compostos medicinais 196

Controle 1, 4, 15, 16, 17, 20, 41, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 86, 89, 117, 118, 121, 124, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 138, 141, 143, 169, 195, 198, 199

Convencional 29, 40, 41, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 121, 123, 133, 159, 169, 170

Cultura da soja 5, 15, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 202, 206, 210, 213, 215, 217, 220, 221

## D

Dessorção 117

Doenças 16, 17, 70, 71, 75, 77, 78, 80, 81, 83, 95, 97, 108, 111, 127, 129, 131, 197, 200

Doenças bióticas 95, 97

## E

Enraizador 154, 155, 156, 157

## F

Falhas na cultura 90, 93

Fertirrigação 159, 166, 167, 169, 172

Fitopatologia 95, 97, 108

## G

Geoestatística 213, 215, 216

Geopolítica 43

*Glycine max* (L.) Merrill. 2

## H

*Hylocereus* 149, 150, 152

## I

Impactos ambientais 21, 24, 25, 29, 30, 31, 35, 36, 140, 172

Insetos praga 128

Irrigação sustentável 21, 32, 33, 34

**L**

Lagarta do cartucho 85, 86

Legislação dos agrotóxicos 16

Leis 16, 19, 20

Levantamento fitossociológico 110, 115

Lixiviação 29, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

**M**

Manejo biológico 127, 128, 129, 133

Manejo de solo 213, 214

Mapas temáticos 213

Materia seca 154

Mecanização agrícola 90, 212

Medicina alternativa 196

Microalgas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143

Microrganismos 72, 95, 97, 98, 120, 136, 138

Milho 15, 85, 86, 87, 88, 89, 121, 122, 124, 125, 141, 165, 167, 168, 169, 171, 203, 212

Motor elétrico 202, 204

Mudas 91, 93, 96, 97, 115, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 169, 172

**N**

*Nicotiana tabacum* 196

Nitrogênio 140, 159, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171

**P**

Paisagismo 95

Particularidades 43

Penetração de raízes 186, 195

Pitaia 148, 149, 150, 151, 152, 153

Plantas daninhas 110, 111, 112, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 123, 124

Plantio direto 15, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 194, 195, 213, 214, 215, 221

Plantio mecanizado 90, 91, 92, 93

Pragas 16, 17, 86, 89, 111, 127, 129, 130, 133, 134

Pré-emergência 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

Prendimiento 154, 156, 157, 158

Produtividade 1, 2, 3, 14, 17, 23, 25, 27, 30, 31, 32, 41, 66, 67, 68, 70, 77, 111, 127, 129, 133, 137, 139, 149, 163, 166, 169, 171, 172, 202, 203, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 220, 221

Produtividade de grãos 2, 129, 169, 220

## R

Relação Ca:Mg 2

Resistência mecânica 186, 195

Retenção 29, 71, 77, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 162, 214, 215

Revolução verde 42, 43, 66

Rosa do deserto 95, 96, 97, 98, 99, 100, 104, 106, 107, 108, 109

## S

*Saccharum officinarum* 110, 111

*Saccharum* spp. 90, 91, 94

Saúde única 70, 78, 80

Sistema agroflorestal 169, 172, 186, 194

Sistema agroindustrial 173, 175, 178, 179, 182, 183

Sistemas orgânicos 186

Sustentabilidade e avanço 22

## T

Tabuleiros costeiros 186, 194

Transgênico 85, 86, 87, 88

## U

Umidade do solo 1, 2, 7, 10, 22, 27, 30, 218

## Z

Zoonose 70, 71, 72, 77, 79

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3

  
Atena  
Editora  
Ano 2023

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)



# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3

  
Atena  
Editora  
Ano 2023