

# Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 5

**Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)**

**Jorge González Aguilera**  
**Alan Mario Zuffo**  
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor  
em Pesquisa**  
**5**

**Atena Editora**  
**2019**

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 5 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 5)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-419-1 DOI 10.22533/at.ed.191192006  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 5, em seus 22 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias e do Solo.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais.

Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias e do Solo, ao tratar de temas como fertilidade e qualidade do solo, conservação de forragem, retenção de água no solo, biologia do solo, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura da canola, milho, feijão, melão, soja, entre outros cultivos. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e do Solo, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e do Solo, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1 ..... 1

#### ADAPTAÇÃO DA CANOLA EM CONDIÇÃO DE SAFRINHA NO PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA

*Thaís Lemos Turek*

*Luiz Henrique Michelin*

*Jonathan Vacari*

*Robson Drun*

*Volni Mazzuco*

*Ana Flávia Wuaden*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920061**

### CAPÍTULO 2 ..... 14

#### APLICAÇÃO DO DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA ESTRUTURA DO SOLO (DRES) NO PROJETO DE ASSENTAMENTO NOSSA SENHORA DO PERPÉTUO SOCORRO

*Thamires Oliveira Gomes*

*Gleidson Marques Pereira*

*Thayrine Silva Matos*

*Jhuan Santana Silva Brito*

*Eliane de Castro Coutinho*

*Gleicy Karen Abdon Alves Paes*

*Seidel Ferreira dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920062**

### CAPÍTULO 3 ..... 22

#### AValiação da fertilidade do Latossolo amarelo textura média sob o efeito residual de adubação em plantas de “Sorriso de Maria” (ASTER ROX) na região do Nordeste paraense

*Hiago Marcelo Lima da Silva*

*Alasse Oliveira da Silva*

*Dioclea Almeida Seabra Silva*

*Ismael de Jesus Matos Viégas*

*Camilly Ribeiro Fernandes*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920063**

### CAPÍTULO 4 ..... 29

#### AValiação da fertilidade do solo em um ecótono floresta-cerrado da floresta nacional de Carajás

*Álisson Rangel Albuquerque*

*Milena Pupo Raimam*

*André Luís Macedo Vieira*

*Jadiely Camila Farinha da Silva*

*Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos*

*Joyce Santos de Bezerra*

*Emilly Gracielly dos Santos Brito*

*Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto*

*Thais Binow Dias*

*Tales Caldas Soares*

*João Enrique Oliveira de Paiva*

*Thiago Martins Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920064**

**CAPÍTULO 5 ..... 37**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO NO SETOR DE AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA EM BANANEIRAS-PB**

*David Marx Antunes de Melo*  
*Ivan Sérgio da Silva Oliveira*  
*Thiago do Nascimento Coaracy*  
*Fabiana do Anjos*  
*Sara Beatriz da Costa Santos*  
*André Carlos Raimundo da Silva*  
*Alexandre Eduardo de Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920065**

**CAPÍTULO 6 ..... 47**

**AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SOLO SOB TRATAMENTO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO HERBICIDA GLIFOSATO**

*Jaíne Ames*  
*Antônio Azambuja Miragem*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920066**

**CAPÍTULO 7 ..... 54**

**CAPSULA DE CULTIVO AUTO-SUFICIENTE, LIBRE DE CONTAMINACIÓN, INDEPENDIENTE DE LA ATMÓSFERA, CON LA UTILIZACIÓN DEL CARBÓN ACTIVADO**

*Juan Manuel Silva López*  
*Flavia Cordeiro Da Silva Alamini*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920067**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

**CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM NA FORMA DE SILAGEM: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA E PRÁTICA**

*Robson Vinício do Santos*  
*Marta Xavier de Carvalho Correia*  
*Mércia Cardoso da Costa Guimarães*  
*Paulo Márcio Barbosa de Arruda Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920068**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

**DINÂMICA DA RESISTÊNCIA DO SOLO EM ÁREA CULTIVADA COM MILHETO NO SEMIARIDO**

*Priscila Pascali da Costa Bandeira*  
*Jonatan Levi Ferreira de Medeiros*  
*Poliana Maria da Costa Bandeira*  
*Ana Beatriz Alves de Araújo*  
*Suedêmio de Lima Silva*  
*João Paulo Nunes da Costa*  
*Antônio Diego da Silva Teixeira*  
*Erllan Tavares Costa Leitão*  
*Elioneide Jandira de Sales Pereira*

**DOI 10.22533/at.ed.1911920069**

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO ESCARIFICADO

*Leonardo Rodrigues Barros*

*Vladiá Correchel*

*Adriana Aparecida Ribon*

*Everton Martins Arruda*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200610**

**CAPÍTULO 11 ..... 94**

EFEITO DE DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO NO FEIJOEIRO IRRIGADO NA REGIÃO DE ALEGRETE-RS

*Laura Dias Ferreira*

*Ana Rita Costenaro Parizi*

*Luciane Maciel Arce*

*Chaiane Guerra da Conceição*

*Giulian Rubira Gauterio*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200611**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

EFEITOS DOS MICRORGANISMOS SOBRE O PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO LEITE E DERIVADOS

*Tiago da Silva Teófilo*

*Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda*

*Mylena Andréa Oliveira Torres*

*Taliane Maria da Silva Teófilo*

*Tatiane Severo Silva*

*Eugênia Emanuele dos Reis Lemos*

*Lúcia Mara dos Reis Lemos*

*Nayane Valente Batista*

*Vitor Lucas de Lima Melo*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200612**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

IMPACTO DE DIFERENTES USOS DO SOLO SOBRE OS ESTOQUES DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ÁREAS DE CERRADO

*Hamanda Candido da Silva*

*Isabella Larissa Marques Macedo*

*Thaimara Ramos de Souza*

*Ângela Bernardino Barbosa*

*Adilson Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200613**

**CAPÍTULO 14 ..... 119**

IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO RURAL: O CASO DO MELÃO NO PROJETO LAGO DE SOBRADINHO

*José Maria Pinto*

*Jony Eishi Yury*

*Nivaldo Duarte Costa*

*Rebert Coelho Correia*

*Marcelo Calgato*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200614**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

**INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO PA**

*Maria Lucilene de Oliveira Gonçalves*  
*Júlia Karoline Rodrigues das Mercês*  
*Wesley Nogueira Coutinho*  
*Amanda Catarine Ribeiro Da Silva*  
*Jackeline Araújo Mota Siqueira*  
*Carina Melo da Silva*  
*Alberto Cruz da Silva Júnior*  
*Cássio Rafael Costa dos Santos*  
*Carolina Melo da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200615**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

**POTENCIAL DE NODULAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE BACTÉRIAS ISOLADAS DE NÓDULOS DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM SOLOS DA CAATINGA EM ALAGOAS**

*Ana Jéssica Gomes Guabiraba*  
*Jéssica Moreira da Silva Souza*  
*Jônatas Oliveira Costa*  
*José Vieira Silva*  
*Flávia Barros Prado Moura*  
*Jakson Leite*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200616**

**CAPÍTULO 17 ..... 149**

**REAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS A *Meloidogyne javanica***

*Ricardo Rubin Balardin*  
*Cristiano Bellé*  
*Rodrigo Ferraz Ramos*  
*Lisiane Sobucki*  
*Daiane Dalla Nora*  
*Zaida Inês Antonioli*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200617**

**CAPÍTULO 18 ..... 158**

**SIMULAÇÃO DOS ESTOQUES DE CARBONO DO SOLO SOB PLANTIO CONVENCIONAL E DIRETO NA REGIÃO DO CERRADO DA BAHIA**

*Luciano Nascimento de Almeida*  
*Adilson Alves Costa*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200618**

**CAPÍTULO 19 ..... 172**

**SIMULAÇÃO E CALIBRAÇÃO DO MODELO AQUACROP PARA A ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA**

*Gutemberg Porto de Araujo*  
*Marcos Antônio Vanderlei Silva*  
*Evandro Chaves de Oliveira*  
*Ramon Amaro de Sales*  
*Silas Alves Souza*

**DOI 10.22533/at.ed.19119200619**

<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>182</b>
TEMPO DE CONTATO SOLO: SOLUÇÃO E VELOCIDADE DE AGITAÇÃO NA EXTRAÇÃO DE FÓSFORO DISPONÍVEL POR MEHLICH-1	
<i>Estefenson Marques Morais</i>	
<i>Sara Letícia Paixão da Silva</i>	
<i>Naryel Santos Batista</i>	
<i>Julian Junio de Jesus Lacerda</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200620</b>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>184</b>
USO DE POLÍMERO HIDRORETENTOR NA PRODUÇÃO DE PALMA FORRAGEIRA	
<i>Pablo Ramon da Costa</i>	
<i>Sueni Medeiros do Nascimento</i>	
<i>Emerson Moreira de Aguiar</i>	
<i>Alysson Lincoln da Costa Silva Júnior</i>	
<i>Jefferson Avelino da Costa</i>	
<i>Wanderson Câmara dos Santos</i>	
<i>João Manuel Barreto da Costa</i>	
<i>Samuel Noberto Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200621</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>193</b>
USO DO FOGO PARA IMPLANTAÇÃO DE ROÇADOS POR AGRICULTORES FAMILIARES DE CHAPADINHA-MA	
<i>Gênesis Alves de Azevedo</i>	
<i>James Ribeiro de Azevedo</i>	
<i>Mauricio Marcon Rebelo Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.19119200622</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>197</b>

## CAPSULA DE CULTIVO AUTO-SUFICIENTE, LIBRE DE CONTAMINACIÓN, INDEPENDIENTE DE LA ATMÓSFERA, CON LA UTILIZACIÓN DEL CARBÓN ACTIVADO

**Juan Manuel Silva López**

Colegio Privado Santa Cecilia

San Cristóbal-Alto Paraná, Paraguay

**Flavia Cordeiro Da Silva Alamini**

Colegio Privado Santa Cecilia

San Cristóbal-Alto Paraná, Paraguay

**RESUMEN:** La agricultura constituye, hoy día, en la principal fuente de producción de alimentos a nivel global. La demanda de los mismos exige día a día el incremento de la producción. Con ese propósito las ciencias agrarias desarrollaron avances tecnológicos para intentar dar abasto a tal demanda (los agroquímicos). Los tales además de sus efectos establecidos, históricamente han causado graves daños a la salud humana, animal y principalmente al medio ambiente. Considerando eso, se ha desarrollado un método de cultivo autosuficiente, libre de la de contaminación externa e independiente de la atmósfera. Empleando contenedores herméticos, cargados con los recursos esterilizados necesarios para el desarrollo de los cultivos. Con la utilización del carbón activado, sustancia con propiedades de absorción y filtración, tanto del aire como de la humedad, debido a su alta porosidad. Este material/reactivo mantiene a raya al exceso de humedad a la vez que la filtra, pues gradualmente la absorbe y la expulsa. Que con la materia orgánica en

la tierra y su descomposición llenan el aire del interior con dióxido de carbono, crucial para los cultivos. Que al crecer, producirán oxígeno, que hará seguir la descomposición en la materia orgánica y liberaran agua en las paredes de la capsula, que descenderá hasta la tierra para ser reutilizada. Así se desenvuelve el método, con los recursos necesarios en su interior y dejando fuera la contaminación. Siendo amigable con el ambiente y barata alternativa de cultivo, sirviendo como medio para generar conciencia sobre la contaminación y para paliar los daños ambientales.

**PALABRAS CLAVE:** a) **Carbón activado:** es un término genérico que describe una familia de adsorbentes carbonáceos altamente cristalinos y una porosidad interna altamente desarrollada. Existe una amplia variedad de productos de carbón activado que muestran diferentes características, dependiendo del material de partida y la técnica de activación usada en su producción. Es un material que se caracteriza por poseer una cantidad muy grande de microporos (poros menores a 2 nanómetros de radio). A causa de su alta microporosidad, el carbón puede poseer una superficie de 50 m<sup>2</sup>/g o más si es activo, llegando a valores de más de 2500 m<sup>2</sup>/g. El carbón activado se utiliza en la extracción de metales (v. gr. oro), la purificación de agua potable (tanto para la potabilización

a nivel público como doméstico), en medicina veterinaria y medicina humana para casos de intoxicación, en el tratamiento de aguas residuales, clarificación de jarabe de azúcar, purificación de glicerina, en máscaras antigás, en filtros de purificación y en controladores de emisiones de automóviles, entre otros muchos usos. Contaminación.

**b) contaminación:** es la introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio que provocan que éste sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad). Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental. La contaminación puede clasificarse según el tipo de fuente de donde proviene, o por la forma de contaminante que emite o medio que contamina. Existen muchos agentes contaminantes entre ellos las sustancias químicas (como plaguicidas, cianuro, herbicidas y otros.), los residuos urbanos, el petróleo, o las radiaciones ionizantes. Todos estos pueden producir enfermedades, daños en los ecosistemas o el medioambiente. Además existen muchos contaminantes gaseosos que juegan un papel importante en diferentes fenómenos atmosféricos, como la generación de lluvia ácida, el debilitamiento de la capa de ozono, y el cambio climático. **c) agricultura:** es el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural. Las actividades relacionadas son las que integran el llamado sector agrícola. Todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del ser humano: alimentos vegetales como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil; cultivos energéticos etc.

## 1 | DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La agricultura a gran escala con fines de gran producción, ha demandado con el paso del tiempo el empleo de suplementos y complementos de origen químico o transgénico para diversos fines, como: la mejora del rendimiento, abaratar precios, condicionamiento según el tiempo y clima, lucha contra las plagas, etc. Tales fines por lo general son conseguidos mediante el uso de los llamados Agroquímicos. Pero como se sabe, los químicos de uso agrícola traen además de sus “efectos establecidos”, efectos negativos para la salud humana y para el medioambiente.

Los efectos negativos van desde el envenenamiento del agua y el aire, pasando por la erosión del suelo y la deformación degenerativa de seres vivos, hasta la misma contaminación de los cultivos. Claro que para que esto llegue a suceder depende en gran medida de la calidad y tipo del químico empleado. Pero casi siempre son causados por su uso incorrecto e indebido, ya sea por el desconocimiento de sus

efectos negativos o por simple deseo de ahorrar en costos.

Este es el caso de la Comunidad de San Cristóbal y zonas aledañas. Donde la contaminación por el uso indebido de estas sustancias ha cobrado gran fuerza. Tanta que no hay cultivo que no sea afectado por sus propios químicos y/o de otras zonas de plantación. Sin mencionar a los pocos medios o personas que pueden hacer algo al respecto, pero que no hacen nada.

Tal es la situación, que aparentemente la única forma de realizar un cultivo que no sea afectado por la polución, es haciéndolo completamente separado del exterior, es decir dentro de un contenedor o recipiente que contenga todos los recursos y elementos necesarios para su germinación y desarrollo. Sustentado por una sustancia química llamada Carbón Activado, con propiedades de filtración y absorción del aire y la humedad. Que junto con los procesos naturales biológicas de la semilla y la luz del sol, logran crear un medio propicio para la planta.

A primera vista este método es y luce muy efectivo, pero al no haber sido probado antes (al menos en la práctica), no es seguro que pueda dar un resultado favorable en el caso antes relatado; ya que se pretende desarrollarlo como alternativa de cultivo segura y económica, a menor escala, para ir paliando los problemas y creando conciencia.

De la relación del caso, el problema y la alternativa de solución que se plantea, se obtienen las siguientes preguntas:

- ¿El cultivo en ambientes herméticos es factible?
- ¿Representa realmente un método libre de contaminación exterior?
- ¿Cómo puede ayudar a paliar el daño producido por agroquímicos?
- ¿Qué tan importante es la producción de alimentos sanos?
- ¿Cómo afecta a las plantas crecer en ambientes sellados?

Tales preguntas fueron tratadas de contestar, como se verá a continuación, ya que han sido tomadas como modelo de referencia y puntos donde debe llegar la información.

## 2 | OBJETIVOS

**Objetivo General:** Demostrar que el cultivo, germinación y crecimiento de semillas en ambientes herméticos es posible.

**Objetivos Específicos:**

- Crear un método de cultivo sustentable para el ambiente y la salud
- Documentar el desenvolvimiento del método en la práctica
- Analizar el resultado obtenido

- Determinar el nivel de éxito en los objetivos fijados
- Crear conciencia de los beneficios de la agricultura sana y de las consecuencias de los agroquímicos

### 3 | HIPÓTESIS

- **HI:** el cultivo, germinación y crecimiento de semillas en ambientes herméticos es posible.
- **HO:** el cultivo, germinación y crecimiento de semillas en ambientes herméticos no es posible.

### 4 | METODOLOGÍA

Según la manipulación de los objetivos: El trabajo de investigación consistió en el desarrollo de un método de cultivo autosuficiente e independiente de la atmósfera, con la utilización del carbón activado. Dentro de capsulas herméticas, con recursos naturales esterilizados en su interior. Para asegurar la pureza y el aislamiento de contaminantes externos, para la producción segura y barata de alimentos saludables y libres de los efectos negativos de los agroquímicos.

Según el lugar: La investigación que fue realizaba, constaba de un carácter de campo. Pues se desarrolló en el domicilio particular de uno de los investigadores. En lugares donde se contaba con suficiente cantidad de luz solar y sombra, para satisfacer las necesidades de lo cultivado en las capsulas.

Según el número de individuos: La investigación fue de sujetos múltiples, pues se elaboraron varios terrarios (5) de tamaño pequeño (capsulas) de prueba y uno de mayor tamaño de formato distinto.

Materiales y reactivos utilizados:

Primera parte (1era parte)

- Frascos de vidrios (de aproximadamente 15 cm de altura, sin ángulos)
- Tierra
- Tierra con materia orgánica (hojas, madera, hierba en descomposición)
- Carbón Activado
- Agua
- Bolsas de polietileno
- Cinta adhesiva

- Semillas de hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, pepino y tomate)
- Jabón
- Alcohol
- Fósforos
- Equipos de laboratorio (recipientes, varilla, placa de vidrio y probeta)
- Hervidora eléctrica
- Computadora
- Tablet
- Segunda parte (2da parte)

Casi los mismos materiales y reactivos fueron empleados en esta fase, excepto que se dejaron de emplear los frascos de vidrio, las bolsas de polietileno, el equipo de laboratorio, los fósforos, el jabón y el alcohol. Para reemplazarlos con:

- Tela o carpa transparente de invernadero
- Maceta o plantera
- Cinta adhesiva de doble fas
- Alambre

Para la elaboración de la capsula-terrario mayor (prototipo). Además de emplear solamente semillas de tomate, pues son las que presentaron mejores resultados en las capsulas pequeñas.

## 5 | PLAN DE INVESTIGACIÓN AÑO: 2018.

Actividades	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Elección del tema	X									
Planeamiento del proyecto			X							
Recolección de materiales necesarios		X	X	X						
Elaboración de las capsulas				X						
Proceso de observación y registro				X	X	X	X	X	X	
Planeamiento y elaboración de la 2da fase				X			X			
Recolección de los materiales para la segunda fase							X	X		
Elaboración de la capsula-terrario mayor (prototipo)								X		

Periodo de observación y registro 2da fase								X	X	
Inscripción web							X			
Corrección de las investigaciones					X	X	X	X	X	
Presentación a la comunidad									X	
Elaboración del reporte final									X	
Defensa del proyecto										X

## 6 | RESULTADO

Luego de haber concluido con todo el proceso de investigación y desarrollo, se ha obtenido como resultado un método de cultivo autosuficiente, libre de la de contaminación externa e independiente de la atmósfera. Empleando contenedores sellados de manera hermética, cargados con los recursos esterilizados necesarios para el desarrollo de los cultivos. Con la utilización del carbón activado, sustancia con propiedades de absorción y filtración, tanto del aire como de la humedad, debido a su alta porosidad. Este material/reactivo causa un efecto que mantiene a raya al exceso de humedad a la vez que la filtra, pues gradualmente la absorbe y la expulsa. Que con la materia orgánica en la tierra y su descomposición llenan el aire del interior con dióxido de carbono, crucial para los cultivos. Que al desarrollarse lo suficiente, producirán oxígeno, que contribuirá a que continúe la descomposición de la materia orgánica y liberaran agua en las paredes de la capsula, que descenderá hasta la tierra para ser reutilizada.

Así es como se desenvuelve el método de cultivo, con los recursos necesarios en su interior y dejando fuera la contaminación de los agroquímicos. Al ser amigable con el ambiente y barata como alternativa de cultivo, sirve como medio para generar conciencia sobre la contaminación y como alternativa para ir paliando los daños ambientales.

## 7 | PRIMERA PARTE. CAPSULAS-TERRARIOS PEQUEÑAS:

Este formato consistió en un frasco de vidrio cargado con los reactivos y recursos, esterilizados previamente, es su interior, con las semillas. En total se prepararon cinco (5) frascos en esta parte de la investigación, de 15 cm cada uno, cargados con: 1 cm de carbón activado, 2 cm de gravilla, 5 cm de tierra esterilizada, y aproximadamente 200 ml de agua. Agregado todo en ese orden. Además de las semillas de hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, pepino y tomate). Con todos los materiales dentro, se selló el frasco colocando una capa de polietileno sobre el hoyo de la tapa y luego cubierto con cinta adhesiva. Para colocar la tapa y envolver la misma con la misma

cinta adhesiva. Luego del ensamblado las capsulas fueron colocadas en un sitio donde contaron con suficiente sol y sombra.

Posteriormente se constató, que no todos los cultivos de los frascos logran geminar, en menor o mayor medida, con especial resistencia el tomate. Pues se tenía consciencia que por el reducido tamaño de los frascos y la concentrada humedad algunos lograrían brotar y adaptarse mientras que otros se marchitarían o siquiera brotarían por haber sido sembrados fuera de su temporada.

Volviendo al tomate, este fue el que presento mayor resistencia y mayor grado de crecimiento (desarrollando hojas), resistiendo meses antes de agotar los recursos y resecarse por las altas temperaturas. Debido a la necesidad natural de esta planta a la humedad y por ser sembrada en temporada.

## **8 | SEGUNDA PARTE. CAPSULA-TERRARIO MAYOR:**

En retrospectiva, esta capsula fue mayor que las primeras cinco (5), ya que se remplazaron los frascos como contenedores debido a su reducido volumen y la humedad que se acumulaba de manera excesiva por ello. Como alternativa se tomó una maceta o plantera de unos 23 cm de altura y 4,5 litros de capacidad volumétrica. Se envolvió con tela transparente de invernadero la superficie interior de la misma, para cagarla con los reactivos y recursos; 3 cm de carbón activado, 5 cm de gravilla, 10 cm de tierra esterilizada. El agua fue rociada cuidadosamente en los excedentes de la tela de invernadero que, sobresalían del interior de la plantera (esta se debe a la humedad que quedo en la tierra luego de esterilizarla con agua caliente, para no formar un exceso de líquidos y humedad). En vista de los resultados de la primera parte, en la capsula mayor fueron sembradas semillas de tomate (una variedad especial de verano en esta capsula). Luego, los excedentes laterales de la tela fueron pegados y añadidos unos con otros, empleado cinta adhesiva de doble fas, para formar una suerte de bolsa o costal hermético, dentro de una maceta, cargado con las semillas y recursos/reactivos. Una vez esto se hubo hecho lo último mencionado, en las orillas exteriores de la maceta se insertaron dos (2) arcos de alambre perpendiculares, a modo de armazón, de donde se colgó/suspendió la bolsa para mantenerla extendida.

A pasar se ser diferente a los primeros en cuanto a volumen y contención, la mecánica y dinámica de los recursos es la misma. Además de que en esta la humedad se distribuye de manera más uniforme, con mayor capacidad de aire y un significativo ritmo de crecimiento más acelerado (la primera capsula con tomates tardo meses en desarrollar hojas, mientras que está en un mes lo logro).

## **9 | CONCLUSIÓN**

Al final de todo el proceso de investigación, desarrollo y estudio, se llevó al análisis

la situación y los resultados. Donde se dictaminó que se había logrado desarrollar un método de cultivo autosuficiente, independiente de la atmósfera y libre de la contaminación. Empleando contenedores herméticos denominados capsulas. Gracias a las propiedades del carbón activado, logrando desarrollar cultivos de manera libre de la contaminación externa, en especial de la producida por los agroquímicos, lo cuales no son para nada necesarios empleando el método desarrollado.

De esta manera, con el empleo paulatino y gradual de este método, además de una posible adaptación a gran escala, se espera paliar los efectos negativos en el ambiente de los agroquímicos, demostrando que la producción de alimentos sanos a menor escala es más que plausible.

En cualquier caso, lo más recomendable y aconsejado es seguir investigando sobre el tema

## 10 I ANEXOS

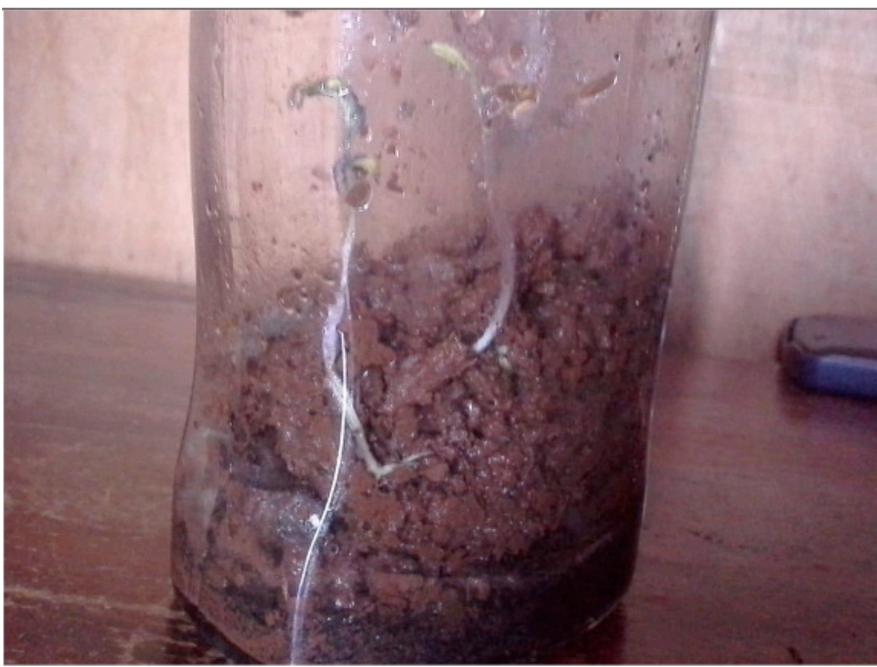
### 10.1 Primera parte

Descripción	Imagen
Cerca de un mes luego del cultivo (tomate). Capsula-terrario pequeña.	

Luego de aproximadamente dos meses (tomate). Capsula-terrario pequeña



Tres meses post cultivo. Capsula-terrario-pequeña.



## 10.2 Segunda parte

Descripción	Imagen
-------------	--------

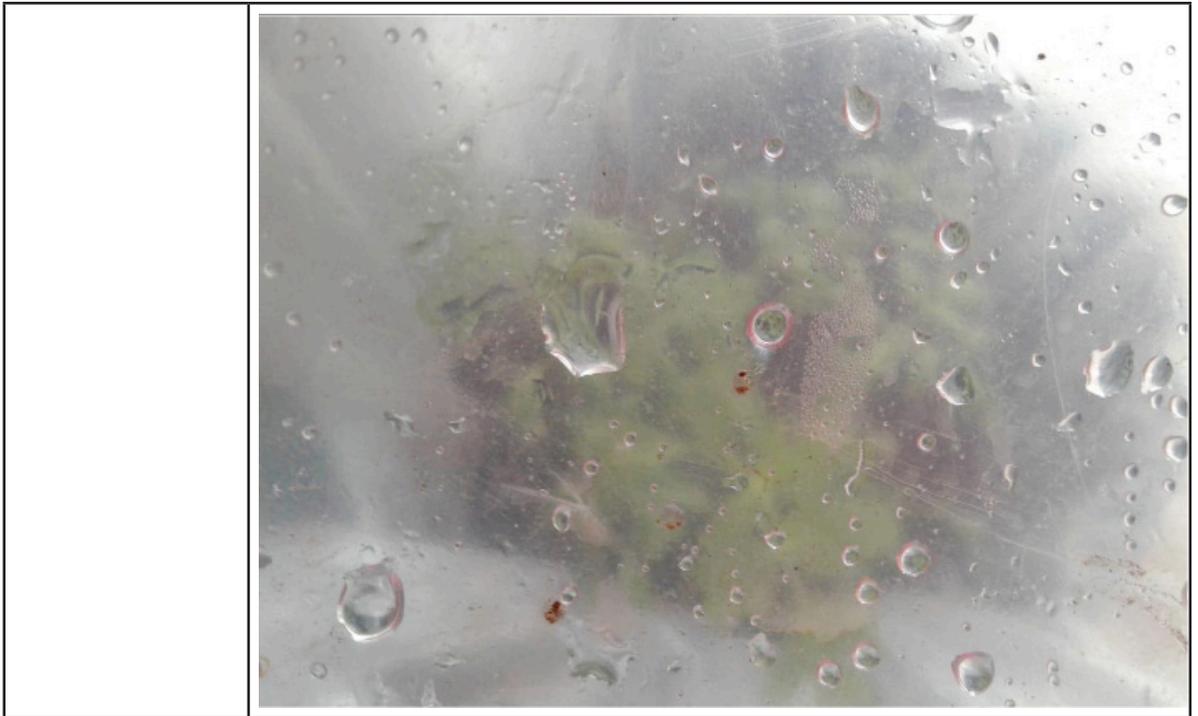
Capsula/terrario mayor (día de ensamble 23/09/2018).



Interior de la capsula/terrario mayor. (7/10/2018). Se observan brotes de tomates ya con hojas. Observación: la imagen es borrosa por la humedad acumulada en la tela o lona transparente de invernadero.



<p>Interior de la capsula/terrario mayor. (14/10/2018). Se observan plantines de tomates ya algo desarrollados y tupidos. Observación: la imagen es borrosa por la humedad acumulada en la tela o lona trasparente de invernadero.</p>	
<p>Interior de la capsula/terrario mayor. (17/10/2018). Se observan plantines de tomates de altura y espesura considerables. Observación: las imágenes son borrosas por la humedad acumulada en la tela o lona trasparente de invernadero.</p>	



## REFERENCIAS

### Investigaciones:

Juan Manuel Silva, **‘Investigación sobre germinación en ambientes herméticos’**, 2017.

Juan Manuel Silva, Taiinara Rimoldi y Flavia Alamini, **“investigación sobre ecosistema independiente en base al Carbón activado”**, 2017.

Juan Manuel Silva, **“Cultivo, germinación y crecimiento de semillas en ambientes herméticos”**, 2017.

### Páginas de internet:

<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGRINVE.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001444>

<https://microplanta.wordpress.com/2007/01/12/cultivo-de-semiilas-en-frascos/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Carb%C3%B3n\\_activado](https://es.wikipedia.org/wiki/Carb%C3%B3n_activado)

<https://es.wikipedia.org/wiki/Agricultura>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Agricultura>

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**Jorge González Aguilera** - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizium, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-419-1

