

Ciência em Foco

Volume IV

Organizadores

Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Lucas Rodrigues Oliveira
Aris Verdecia Peña
Alan Mario Zuffo



Pantanal Editora

2020

Jorge González Aguilera
Bruno Rodrigues de Oliveira
Lucas Rodrigues Oliveira
Aris Verdecia Peña
Alan Mario Zuffo
Organizador(es)

CIÊNCIA EM FOCO
VOLUME IV



Pantanal Editora

2020

Copyright[©] Pantanal Editora
Copyright do Texto[©] 2020 Os autores
Copyright da Edição[©] 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capa: Canva.com

Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandris ArgenteL-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI

- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciência em foco [recurso eletrônico] : Volume IV / Organizadores Jorge González Aguilera... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 338p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-38-3 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319383</p> <p>1. Ciência – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa científica. I. Aguilera, Jorge González. II. Oliveira, Bruno Rodrigues de. III. Oliveira, Lucas Rodrigues. IV. Peña, Aris Verdecia. V. Zuffo, Alan Mario.</p> <p style="text-align: right;">CDD 001.42</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
 Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

Neste quarto volume da série “Ciência em Foco” ampliamos as áreas de abrangência das pesquisas relatadas nos 29 capítulos que contemplam esta obra, dentre elas a área de educação, agrárias e alimentos, tendo sempre como centro a divulgação das pesquisas científicas com qualidade e relevância associadas aos problemas atuais no cotidiano de nossos colaboradores.

Relatos na área de educação abordam temas como a inclusão de autistas, desafios do ensino com crianças cegas, tecnologias e métodos de ensino em tempos de pandemia COVID-19, entre outros temas.

A procura dos profissionais por novas formas de aproveitar e disponibilizar alimentos a serem elaborados em forma de doces e iogurtes é abordado nesta obra, trazendo desafios e inovações que permitem aumentar ainda mais a disponibilidade de alimentos em regiões menos favorecidas do Brasil.

Temas associados ao manejo das culturas da cana-de-açúcar, cebola, melão, milho, mandioca e café em diferentes regiões do Brasil, são discutidos. A produção de mudas de espécies florestais do cerrado com fins de reflorestamento e seu impacto ambiental, aproveitamento de resíduos de lodos, manejo de sementes amazônicas e a recuperação de áreas degradadas é também elencado.

Todos estes trabalhos visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas, melhorando assim, a capacidade de difusão e aplicação de novas ferramentas disponíveis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e estimular aos estudantes e pesquisadores que leem esta obra na constante procura por novas tecnologias e assim, garantir uma difusão de conhecimento simples e ágil para a sociedade.

Os organizadores

SUMÁRIO

	Apresentação	4
	Capítulo I.....	8
<i>Toolkits</i> e propriedade intelectual: a criação de uma cibercultura mais orientada para a criatividade.....		8
	Capítulo II	22
Um estudo sobre o fardo de combate do cadete do Exército Brasileiro no início do século XXI.....		22
	Capítulo III.....	38
A redução de riscos e minimização de danos e os desafios da intervenção de proximidade em Portugal		38
	Capítulo IV	52
Agroecossistema cafetalero, um caso de estudio: la Unidad Básica de Producción y Cooperativas La Calabaza.....		52
	Capítulo V.....	61
Avaliação da adição de resíduos lodo de curtume modificado em mudas de alface <i>Lactuca sativa</i>		61
	Capítulo VI	73
A Ecopolítica de Euclides da Cunha: um olhar para o antropoceno		73
	Capítulo VII.....	82
Antinomías culturales: dimensiones das formas simbólicas presente en la educación como un fenómeno multidimensional		82
	Capítulo VIII	90
Tenho um colega muito especial na sala de aula, e agora?		90
	Capítulo IX	98
Tecnologia, Educação e Covid-19		98
	Capítulo X.....	111
Ensino remoto e utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da Covid 19		111
	Capítulo XI	125
Crescimento de mudas de <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. submetidos a diferentes substratos		125
	Capítulo XII.....	135
Caracterização dos solos, flora e da fauna do Assentamento Batentes do Estado da Paraíba		135
	Capítulo XIII	150


Metalotioneínas em <i>Ucides cordatus</i> (Crustacea; Brachyura; Ocypodidae) de áreas com maior e menor impacto ambiental da Ilha do Maranhão	150
Capítulo XIV.....	163
Meandros e nuances do populismo: uma análise filosófica à luz das teorias de Ernesto Laclau	163
Capítulo XV	169
Impactos ambientais ocasionados pela destinação final dos resíduos sólidos do distrito de vazantes - CE.....	169
Capítulo XVI.....	184
A formação de multiplicadores ambientais na escola pública: um estudo de caso.....	184
Capítulo XVII	197
Impactos ambientais causados pelo desmatamento nas regiões ribeirinhas do município de Viçosa do Ceará.....	197
Capítulo XVIII.....	204
Uma proposta integradora na perspectiva da educação CTS no Ensino de Química	204
Capítulo XIX.....	215
Desenvolvimento vegetativo de híbridos de cebola sob níveis de adubação fosfatada, via fertirrigação	215
Capítulo XX	224
Reação de genótipos de cana-de-açúcar em resposta ao <i>Sporisorium scitamineum</i>	224
Capítulo XXI.....	232
Compostos fenólicos e atividade antioxidante em folhas de acessos de mandioca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>)	232
Capítulo XXII	240
Suco de milho artesanal: uma alternativa tecnológica para agricultura familiar	240
Capítulo XXIII.....	257
Doces de leite artesanais saborizados: uma alternativa para a pecuária de leite.....	257
Capítulo XXIV	267
Sementes amazônicas: avaliação do percentual de germinação	267
Capítulo XXV.....	276
Qualidade de iogurtes comercializados: uma revisão	276
Capítulo XXVI	286
Literatura infantojuvenil e inclusão para crianças cegas: uma contação sensorial	286
Capítulo XXVII.....	301
Seed priming on germination and seedling growth of watermelon (<i>Citrullus Lanatus</i>).....	301

	Capítulo XXVIII	310
Mobilization of non-exchangeable K by plants in lowland soils of southern Brazil.....		310
	Capítulo XXIX	325
Evaluación de diferentes sustratos al producir posturas de café (<i>Coffea arabica</i> L.) y emplear la técnica de tubete.....		325
	Índice Remissivo	334
	Sobre os organizadores.....	337

Evaluación de diferentes sustratos al producir posturas de café (*Coffea arabica* L.) y emplear la técnica de tubete

Recebido em: 05/12/2020


Aceito em: 07/12/2020

 10.46420/9786588319383cap29

Claudio Osmar Alarcón Méndez^{1*} 

Yamilé Sierra-Hidalgo²

Sucleidi Nápoles Vinent¹ 

Jorge González Aguilera³ 

INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica* L.) representa uno de los principales renglones productivos de Cuba, y como tal, numerosas investigaciones se realizan para optimizar su cultivo desde la producción de las posturas hasta la obtención del preciado grano de café y su beneficiamiento. La calidad de la postura es un factor esencial en el establecimiento de una plantación de café (INAF, 2013). La adopción de una nueva forma de producir posturas en tubetes o conos es una tecnología que requiere de cambios en la época de inicio del vivero y resulta en un menor tamaño de la planta al momento del trasplante por ser un envase de menor volumen que la bolsa tradicional (Guzmán, 2006). Entre las principales ventajas de esta técnica podemos tener la reducción de los costos, al disminuir el espacio, tiempo, volumen de sustrato, fertilizantes, y otras que permiten la mejor eficiencia productiva sobre las bases de esta novedosa técnica (Guzmán, 2006).

Para la producción de posturas en tubetes, el sustrato ocupa la mayor atención, pues este deberá dar soporte para el desarrollo de la planta durante el periodo de su producción, propiciando la obtención de una postura saludable, con buen desarrollo radicular y buena relación parte aérea/raíz (Dias et al., 2009). En este sentido, se hace necesario la búsqueda por sustratos con características físicas y químicas deseables, nutrición equilibrada y tamaño de tubete adecuado para la producción de posturas de calidad que propicien buen prendimiento y desarrollo en el campo (De-Melo et al., 2003; Avilés, 2008).

En la confección de los sustratos son usados diferentes materiales, entre ellos podemos encontrar el suelo, abonos orgánicos descompuestos de diferentes orígenes, materiales inertes como la arena y la fibra de coco, minerales entre otros materiales, empleados de modo individual o combinados (Borges-García et al., Avilés, 2008; Domínguez-Gamas et al., 2018).

¹ Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba.

² Ministerio de la Agricultura, Santiago de Cuba, Cuba.

³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil.

* Autor de correspondencia: calarcon@uo.edu.cu

La literatura muestra el humus de lombriz como un excelente sustrato (Watthier et al., 2019). El humus de lombriz es un producto que ha sido transformados por la lombriz roja de California (*Eisenia foetida*). El resultado es un producto de gran calidad, con una alta cantidad de nutrientes, ácidos húmicos y flúvicos además de materia orgánica, que le convierte en un estupendo complemento que mejora tanto las propiedades físicas como químicas del suelo (BRINCONATUR, 2012; Watthier et al., 2019).

Otro producto empleado como sustrato es la cachaza, que es un residuo de la producción de azúcar en los centrales (Borges-García et al., 2006). La cachaza presenta una alta capacidad de humedecimiento y retención de agua, así como de intercambio iónico, libera lentamente los nutrientes y constituye una buena fuente de materia orgánica. Por sus características químicas la cachaza puede aportar cantidades apreciables de nutrientes para los cultivos tales como: nitrógeno, fósforo y calcio, y por sus propiedades físicas y biológicas es muy valiosa como enmienda orgánica (Borges-García et al., 2006).

La pulpa de café como subproducto del beneficiamiento del café es también un excelente sustrato para producción de posturas (Posada-Tobón et al., 2003). La pulpa del fruto de café descompuesta hasta el estado de humus, produce plantas con aumentos apreciables en el crecimiento y provoca cambios en el suelo que mejoran su fertilidad. Este material incrementa la disponibilidad de nutrientes, particularmente el fósforo lo cual repercute positivamente en el crecimiento de las plantas. Se ha comprobado que la aplicación de pulpa de café al sustrato aumenta el contenido de materia orgánica, el nitrógeno total, las bases intercambiables, la capacidad de intercambio catiónico y el pH; el efecto sobre el potasio intercambiable es particularmente alto (González, 2001; Posada-Tobón et al., 2003).

La litonita (o zeolita cargada) es un mineral que es pretratado con granulometría de 2 a 4 mm, rico en macronutrientes y micronutrientes, que genera una elevada capacidad de intercambio iónico al sustrato, poniendo a disposición de la planta los elementos nutritivos necesarios para su correcto desarrollo (Anónimo, 1997). Crea un efecto reserva de nutrientes en el sustrato, reteniendo gran cantidad de éstos de forma que la planta puede alimentarse de ellos cuando lo necesite, evitando el lavado de nutrientes por riego en exceso, favorece la aireación de la raíz, disminuyendo la compactación del sustrato y mejorando, además, la capacidad de retención de agua de este sin aumentar su conductividad eléctrica. En su composición encontramos SiO₂, Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, MgO, CaO, K₂O, P₂O₅ y H₂O (Anónimo, 1997; Jiménez-Terry et al., 2010; Jiménez-Terry et al., 2011).

La combinación de diferentes sustratos puede contribuir para el mejor desarrollo de posturas de café, y de esa forma la combinación de humus de lombriz, cachaza, pulpa de café y litonita constituyen opciones locales que pueden disminuir los costos de producción de las posturas en las condiciones de montaña en Cuba.

El objetivo de este trabajo fue determinar la combinación de diversas fuentes como sustrato para producir posturas de café utilizando la tecnología de tubetes, en la Estación Experimental Agroforestal Tercer Frente.

METODOLOGÍA EMPLEADA

El experimento se llevó a cabo en el vivero de la Estación Experimental Agroforestal Tercer Frente, situada en el municipio Tercer Frente, macizo Sierra Maestra de la ciudad de Santiago de Cuba. Fueron empleadas semillas de la especie *Coffea arabica* L. variedad San Ramón. La producción de las posturas se realizó en tubetes de 120 cm³ de capacidad volumétrica, situados en un local con cobertizo de malla zaharan con reducción de la iluminación de hasta 50%.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó un diseño completamente aleatorizado (DCA) donde se estudiaron tres fuentes de abono orgánico y un testigo de referencia, para un total de cuatro tratamientos y cuatro réplicas de 40 plantas cada, lo que equivale a 160 plantas por tratamiento y un total de 640 posturas para la investigación.

En la preparación de la mezcla para sustratos, los abonos orgánicos utilizados fueron: pulpa de café, cachaza y humus lombriz, además se utilizó Litonita y suelo y como testigo se usó la mezcla suelo y abono orgánico a una proporción de 5:1 (v/v) en tubetes. Los tratamientos conformados son:

- T1 - (Testigo): Suelo y Humus de Lombriz [5:1 (v/v)].
- T2 - Suelo (30 %) + Litonita (20 %) + Cachaza (50%)
- T3 - Suelo (30 %) + Litonita (20 %) + Humus de Lombriz (50%)
- T4 - Suelo (30 %) + Litonita (20 %) + Pulpa de Café (50%)

Las mezclas fueron preparadas sobre una manta de polietileno, cada una independiente y se fueron llenando los tubetes por tratamiento hasta el ras para evitar la erosión y mantener un mejor ambiente de germinación.



Figura 1. Preparación de la mezcla. Fuente: los autores

Las semillas fueron pregerminadas en arena y trasplantadas a los tubetes cuando alcanzaron el estado de fosforito. A los 6 meses posteriores al trasplante, a las posturas se les evaluaron los parámetros de crecimiento:

- Altura de la planta. Se midió con regla graduada desde el cuello de la planta hasta el ápice (cm).
- Diámetro del tallo. Se midió con pie de rey a un cm del cuello (cm).
- Peso seco de las raíces. Las posturas se dividieron se lavaron y colocaron en estufa a 65°C hasta alcanzar peso constante (g).
- Peso seco de la parte aérea. Las posturas se dividieron se lavaron y colocaron en estufa a 65°C hasta alcanzar peso constante (g).
- Área foliar: Se estimó mediante la medición de las dimensiones lineales de las hojas de acuerdo con la fórmula $AF (cm^2) = \text{largo} \times \text{ancho} \times 0,64$ (Soto, 1980).

La evaluación estadística de los datos se efectuó por medio del programa estadístico STATGRAPHICS® Centurion XVIII Versión 18.1.12 (StatPoint Technologies Inc., 2018). A los datos se les comprobó los supuestos para el análisis de varianza, la normalidad de los datos a través de la prueba de Shapiro–Wilk y la homogeneidad de varianza por la prueba de Levene. Los datos fueron procesados mediante un ANOVA de clasificación simple con posterior prueba de comparación de rangos múltiples de Duncan con un nivel de significación del 5 %.



Figura 2. Mostrando las posturas en los tubetes. Fuente: los autores.

RESULTADOS

A los 6 meses de establecidos las semillas pregerminadas en los diferentes tratamientos, las variables mostraron que existe diferencias significativas entre las diferentes combinaciones de sustratos empleados para todas las variables (Figura 3 y Figura 4). En la variable altura de las plantas se observa que el tratamiento compuesto por suelo (30%), litonita (20%) y humus de lombriz (50%) superó significativamente a los otros tratamientos (testigo y pulpa de café), y se igualó en el desempeño con el de materia orgánica la cachaza (Figura 3A). Este resultado muestra al humus de lombriz como un abono orgánico de gran efecto en los procesos fisiológicos que ocurren en las plantas, por el alto aporte de nutrientes y aminoácidos que contiene este y muestra a la cachaza como un abono orgánico de efecto positivo en el crecimiento. Estos resultados confirman los obtenidos por Bustamante-González y Rojas (2017) al evaluar posturas de cacao (*Theobroma cacao* L.).

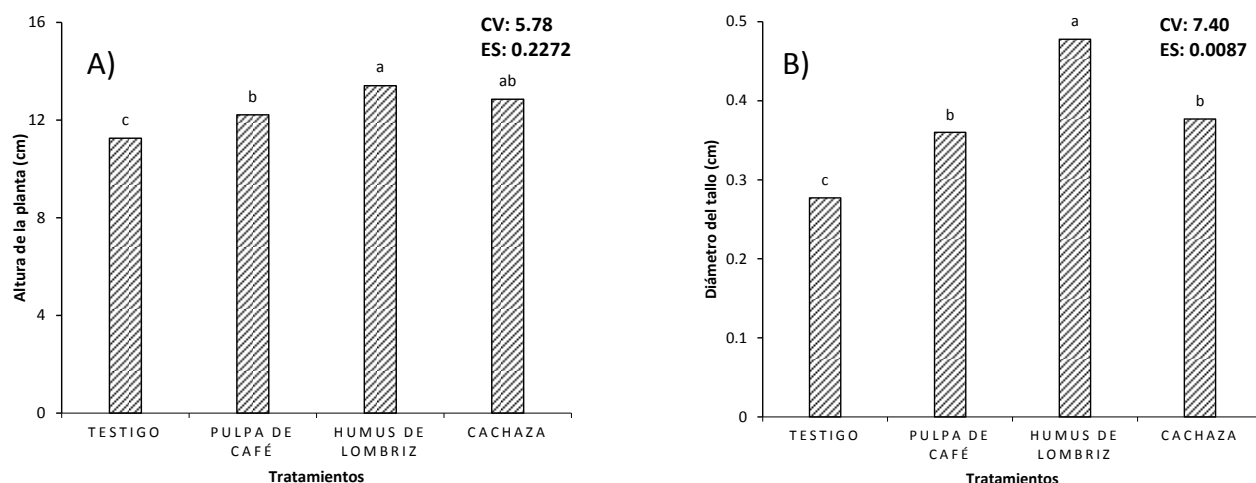


Figura 3. Resultados obtenidos al evaluar posturas de café para la altura de las plantas (A) y diámetro del tallo (B) en diferentes sustratos orgánicos. Letras iguales no difieren al 5% por la prueba de Duncan. Fuente: Resultados de la investigación.

En la medición del diámetro de los tallos de las posturas, la prueba de comparación de medias según el test de Duncan para un 5% de probabilidad muestra que el mayor valor lo presentan las plantas que crecieron con la mezcla que incluía humus de lombriz las cuales son estadísticamente superiores al resto (Figura 3B). El abono orgánico humus de lombriz, es considerado un excelente bioabono, además del efecto de la litonita presente en este tratamiento, y que potencia el efecto del humus (González-P et al., 2008).

El peso de la parte aérea (Figura 4A) y de la raíz (Figura 4B) son indicadores de un mayor desarrollo de las plantas y con eso una mejor calidad de las posturas producidas. En relación al peso seco de la parte aérea el mayor valor lo tienen las plantas que contiene como parte del sustrato el suelo (30%) - litonita

(20%) - humus de lombriz (50%), con una diferencia significativa con el resto de los tratamientos (Figura 4A). Se observa también, que las otras combinaciones de sustratos, con los abonos pulpa de café y cachaza, no se diferenciaron entre si, pero al mismo tiempo todos ellos fueron superiores al tratamiento control empleado, lo que coincide con los resultados descritos por (Martínez, 2005).

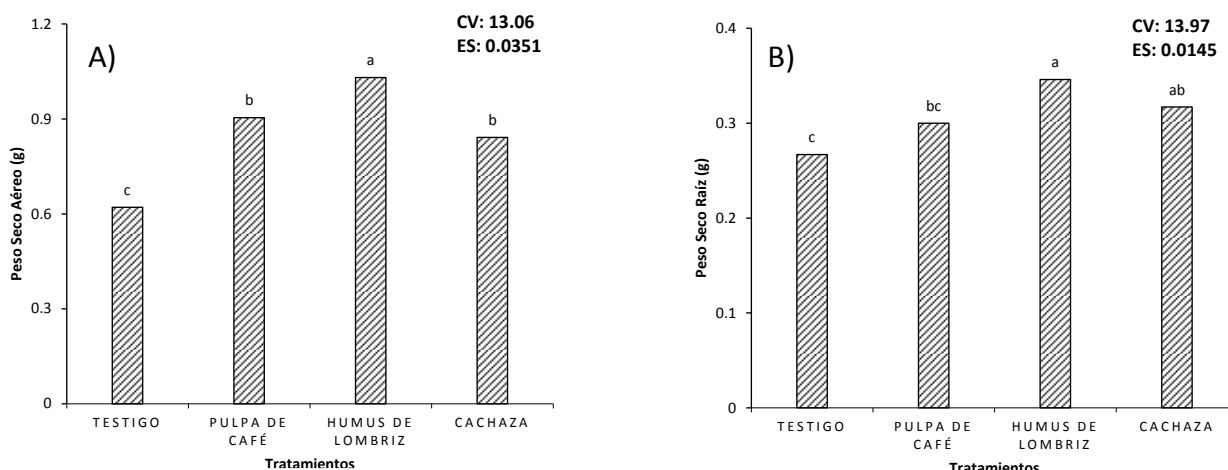


Figura 4. Resultados obtenidos al evaluar posturas de café para peso seco de la parte aérea (A) y el peso seco de la raíz (B) en diferentes sustratos orgánicos. Letras iguales no difieren al 5% por la prueba de Duncan. Fuente: Resultados de la investigación.

En el peso de la raíz (Figura 4B) se observa que el tratamiento compuesto por suelo, litonita y humus de lombriz superó significativamente al tratamiento testigo y aunque superó al tratamiento que contenía como materia orgánica la cachaza, no presentó diferencias significativas con este tratamiento, pero si con el tratamiento a base de suelo, litonita y pulpa de café (Figura 4B).

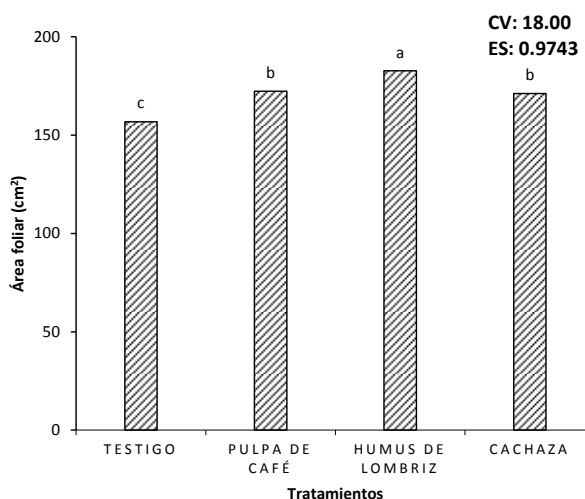


Figura 5. Resultados obtenidos al evaluar el área foliar de posturas de café em diferentes sustratos orgánicos. Letras iguales no difieren al 5% por la prueba de Duncan. Fuente: Resultados de la investigación.

El mayor resultado del área foliar lo presenta el tratamiento que contenía como abono orgánico el 50% de humus de lombriz, que es considerado un excelente bioabono, además del efecto de la Litonita al 20% presente en este tratamiento (Figura 5). Entre los tratamientos con pulpa de café y cachaza no se encontró diferencias significativas, pero ellos y el tratamiento que contenía humus de lombriz se diferenciaron significativamente del tratamiento testigo, lo que muestra la superioridad de los abonos orgánicos empleados. Moran-Rodriguez et al. (2012) obtuvieron buenos resultados con la aplicación de humus, aunque con otros tratamientos y otra variedad de café.

Los resultados obtenidos muestran la superioridad del abono orgánico a base de humus de lombriz más litonita como estimulante del desarrollo de plantas de café producidas en tubetes. En investigaciones sobre la producción de posturas en cepellones en plántulas de hortalizas se evidenció que el uso del humus de lombriz combinado con 5 ó 10 % de litonita y 5% de biofertilizantes sólidos, para la formación de sustratos es una alternativa viable para obtener posturas con un buen crecimiento y desarrollo (González-P et al., 2008).

Nelson-Charles et al. (2015), en investigaciones con tomate (*Solanum lycopersicum* L.), bajo sistema protegido informan que la aplicación combinada de los hongos micorrizos arbusculares y humus de lombriz, mejoraron la calidad bromatológica de los frutos de tomate con respecto a los parámetros de sólidos solubles totales (°Brix) y vitamina C. Investigaciones en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) demostraron que cuando se usan sustratos compuestos por humus de lombriz y cáscara de arroz carbonizada en diferentes relaciones v/v (60% HL + 40%CAC y 80%HL + 20%CAC) se produce un mayor crecimiento de la parte aérea en las plántulas, además plantean que estos sustratos son una alternativa para la producción de plántulas de lechuga, ya que utilizan insumos de la actividad agrícola en sí, que son renovables, fáciles de adquirir y con bajo costo para la producción (Waththier et al., 2019).

El humus de lombriz combinado con la litonita empleado como componente de las mezclas de sustratos para la producción de plantas de café ha demostrado ser muy efectivo al incrementar los valores de los indicadores de crecimiento área foliar y materia seca, así lo reportan Encalada et al. (2018) en investigaciones donde evaluaron el crecimiento de plántulas de *C. arabica* L. c.v. caturra en condiciones de vivero con diferentes sustratos y recipientes.

Se ha demostrado que la litonita (o zeolita cargada) puede ser usada como complemento de la fertilización química sin afectar el desarrollo morfofisiológico de las plantas y así lo demuestran el reporte de Apáez-Barrios et al. (2019) en investigaciones en el cultivo de la calabaza (*Cucurbita pepo* L.). Además, la aplicación de este mineral incrementó el contenido de P, Mg, Fe y B y aumentó la capacidad de intercambio catiónico del suelo experimental. En calabacita la aplicación de zeolita permite reducir la dosis de fertilizante químico en un 25% con el consecuente incremento en rendimiento y ganancia económica. Esta contribución significativa de la litonita en la nutrición de las

plantas fue determinante en la respuesta obtenida si consideramos que el control empleado tenía humus de lombriz combinado con suelo y que, al combinar este mismo sustrato con la litonita, se mostro superior a todos los otros abonos orgánicos empleados (pulpa de café y cachaza) y al control.

CONCLUSIONES

El humus de lombriz combinado con la litonita fue el abono orgánico que propició la mayor respuesta en los parámetros de crecimiento estudiados en las posturas de café con la tecnología del tubete, permitiendo obtener el mayor por ciento de primera calidad y mayores ganancias.

Los otros dos abonos estudiados (pulpa de café y cachaza) dieron resultados positivos y aunque en menor cuantía que el humus más la litonita, favorecieron los parámetros de crecimiento de las posturas superando todos ellos al control empleado (suelo: humus de lombriz).

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo (1997). Litonita, aditivo mineral para sustrato de semillero. *Horticultura* 118 XVI(1): 62.
- Apáez-Barrios P et al. (2019). Producción y rentabilidad de calabacita con aplicación de zeolita y fertilizante químico. *Rev. Mex. Cienc. Agríc., pub. esp*(23): 211-221.
- Avilés JLB (2008). Producción de almácigos de café en tubetes en tres sustratos y tres tipos de fertilización. Tesis de Ingeniero, Escuela Agrícola Panamericana, Ciencia y Producción Agropecuaria.
- Borges-García M et al. (2006). Efecto de la adición de distintas concentraciones de cachaza en el suelo sobre la propagación de *Cocos nucifera* L. *Centro Agrícola*, 33(1): 9-14.
- BRINCONATUR. (2012). Tipos de sustratos. Abono. El blog de Briconatur. Retrieved 5 de octubre, 2012, from <http://www.briconatur.com/briconaturblog/tipos-de-sustratos/>.
- Bustamante-González CA et al. (2017). Efecto de las cepas de micorrizas y la riqueza del sustrato en el crecimiento de posturas de *Theobroma cacao* L. y los índices de utilización de nutrientes. *Café y Cacao*.
- De-Melo B et al. (2003). Sustratos, fontes e doses de P₂O₅ na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. *Biosci. J.*, 12 (2): 35-34.
- Dias R, De Melo B (2009). Proporção de material orgânico no substrato artificial para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes. *Ciênc. agrotec.*, 33(1): 144-152.
- Domínguez-Gamas MI et al. (2018). Evaluación de sustratos orgánicos para la producción de plántulas de caña de azúcar. *Agroproductividad*, 11(12): 117-122.
- Encalada M et al. (2018). Evaluación del crecimiento de plántulas de *Coffea arabica* L. c.v. caturra en condiciones de vivero con diferentes sustratos y recipientes. *Bosques Latitud Cero*, 8(1): 70-84.
- González DO (2001). Comparación entre la bolsa y el "cono macetero" o "tubete" en la producción de plantas de café. Ingeniero Agrónomo Tesis de Grado, Escuela Agrícola Panamericana.

- González-P. M et al. (2008). Combinaciones de sustrato de biofertilizantes sólidos y litonita para posturas en cepellones. *Centro Agrícola*, 35(3): 5-10.
- Guzmán EA (2006). El “tubete” o cono macetero, interesante sistema para producción de plantas de café. *Foro cafetalero* 1(2).
- INAF (2013). Instrucciones Técnicas para el cultivo de café arábico (*Coffea arabica* L.). MINAG.
- Jiménez-Terry F et al. (2011). Conservación de minitubérculos de papa con el uso de zeolita en polvo. *Biotecnología Vegetal*, 11(2): 89 - 98.
- Jiménez-Terry F et al. (2010). Protocolo para la producción de minitubérculos de *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott. en casa de cultivo a partir de plantas in vitro. *Biotecnología Vegetal*, 10(3): 185 - 189.
- Martínez AR (2005). Evaluación de diferentes sustratos, empleando la técnica de tubete para producir plántulas de café (*Coffea arabica* L.) var. catuaí, en etapa de vivero, Finca Monte Maria, San Juan Alotenango, Sacatepequez. Ingeniero Agrónomo Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Moran-Rodríguez N et al. (2012). Desarrollo de posturas de cafetos en tubetes con diferentes sustratos. *Café y Cacao*, 11(1).
- Nelson JC et al. (2015). Management and use of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and earth worm humus in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) under protected system. *Cultivos Tropicales*, 36(1): 53-62.
- Posada-Tobón C et al. (2003). Respuesta de plántulas de café a la fertilización foliar y la aplicación de pulpa de café compostada. *Rev. Fac. Nal. Agr.*, 56(1): 1839-1848.
- Soto F (1980). Estimación del área foliar en *Coffea arabica* L. a partir de las medidas lineales de las hojas. *Cultivos Tropicales*, 2(3): 115-128.
- StatPoint Technologies Inc. (2018). STATGRAPHICS Centurión XVIII.
- Wathier M et al. (2019). Húmus de minhoca e casca de arroz carbonizada como sustratos para produção de mudas de alface. *Braz. Ap. Sci. Rev.*, 3(5): 2065-2071.

ÍNDICE REMISSIVO

A

acessos de mandioca, 233, 234, 235, 236, 238, 239
agroecología, 52, 53, 56, 59, 60
agroecossistemas, 52, 56
alface, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 307, 334
Allium cepa L., 216, 224
antioxidantes, 157, 234, 235, 238

B

bacuri, 259, 260, 262, 263, 264, 265, 266
bebidas, 251, 256, 276
biofertilizantes, 68, 69, 70, 72, 332, 334
biomarcador, 150, 151, 157, 158
bovino, 68, 126, 127, 129, 130, 131, 133, 134, 259, 260, 261, 264, 265, 278, 279, 280, 283

C

cachaza, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333
cadeia de equivalência, 166
cadete de infantaria, 23
café, 53, 55, 70, 74, 77, 81, 292, 325, 326, 327, 330, 331, 332, 333, 334
carvão da cana-de-açúcar, 226, 232
cibercultura, 8, 9, 10, 12, 18, 118, 119, 120
comercialização, 208, 209, 224, 243, 276, 278, 279, 307
comprimento do pseudocaule, 219, 220, 222, 223
comunicação, 9, 14, 34, 40, 44, 48, 93, 94, 100, 106, 107, 113, 114, 115, 116, 119, 164, 252, 288, 290, 297
covid-19, 122
Creative Commons, 9, 15, 16, 17, 18, 19
cupuaçu, 72, 259, 260, 263, 264, 265
cytokinin, 301, 304, 305, 307

D

derivados lácteos, 279
design thinking, 8, 10, 11, 12, 16, 18, 19

desmatamento, 141, 198, 199, 200, 202, 203
diâmetro do pseudocaule, 219, 220, 222, 223
doutrina, 23, 24, 25, 33, 36

E

educação, 38, 43, 50, 82, 90, 96, 98, 100, 105, 106, 109, 110, 111, 117, 118, 122, 123, 124, 169, 171, 180, 182, 183, 184, 185, 195, 197, 198, 199, 201, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 284, 287, 298, 299
CTS, 205, 206, 210
inclusiva, 118, 298
para a Saúde, 43
ensino
de Química, 122, 206, 207
remoto, 111, 115, 121, 122
equipamento de campanha, 26
equipas de rua, 38, 39, 41, 42, 43, 50
espécie florestal, 271
espécies, 29, 62, 63, 81, 125, 134, 136, 141, 143, 146, 151, 157, 198, 233, 234, 243, 249, 261, 262, 268, 269, 270, 271, 274, 275, 307
florestais, 125, 134, 269, 274
Exército Brasileiro, 22, 23, 24, 25

F

fardo de combate, 22, 23, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37
fava tamboril, 270, 271, 272, 273, 274
feijão-caupi, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275
fenóis, 62
físico-química, 127, 266, 281, 282, 284
fosfato monoamônico, 218

G

germination, 72, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308
gibberellic acid, 301, 305, 308
grãos, 63, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 254, 257, 268

H

hegemonia, 164, 165, 168
humus de lombriz, 326, 329, 330, 331, 332, 333

I

identidade política, 166
impactos, 77, 99, 104, 108, 110, 146, 150, 156, 158, 193, 199, 210
 ambientais, 125, 157, 161, 182, 189, 198, 199, 200, 201, 204
institucionalismo, 167
internet, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 98, 103, 110, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 211
iogurte, 208, 259, 268, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 284
irrigação por gotejamento, 217, 218

L

legislação, 9, 13, 19, 42, 100, 243, 250, 251, 262, 279, 280
leite, 70, 143, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 259, 260, 261, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284
litonita, 326, 329, 330, 331, 332, 333, 334
lodo, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72

M

meio ambiente, 62, 63, 73, 74, 150, 169, 170, 171, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 196, 199, 200, 203, 204
melhoramento de plantas, 235
metalotioneínas, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 159
mobilization, 309
multiplicadores ambientais, 184, 186, 190, 193, 194, 195, 196

N

non-exchangeable K, 309, 310, 312, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 324

O

orgânico, 31, 61, 64, 69, 71, 127, 224, 333

P

posturas, 95, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334
Potassium, 308, 309, 312, 313, 316, 317, 323, 324
potassium nitrate, 300, 301
produção, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 81, 93, 95, 103, 108, 113, 115, 119, 120, 121, 122, 125, 126, 134, 143, 144, 157, 158, 166, 167, 170, 172, 180, 197, 199, 200, 206, 207, 209, 210, 212, 216, 218, 223, 224, 225, 233, 234, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 256, 257, 260, 261, 263, 266, 268, 269, 274, 276, 277, 278, 281, 284, 286, 287, 299, 307, 333, 334
 de mudas, 61, 62, 63, 70, 71, 125, 126, 134, 218, 274, 333, 334
propriedade intelectual, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 18
pulpa de café, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333, 334

Q

qualidade, 48, 69, 70, 90, 95, 101, 102, 112, 116, 125, 133, 134, 144, 169, 170, 179, 180, 184, 195, 198, 208, 216, 250, 260, 266, 272, 276, 278, 279, 281, 282, 283, 307

R

redução de riscos e minimização de danos (RRMD), 38, 41, 42, 45, 48
Reserva Legal, 142, 146
resíduos sólidos, 169, 170, 171, 180, 182, 183, 187, 189, 201, 203, 204

S

saborizadas, 264
Saccharum officinarum L., 225
seed priming, 300, 301, 303, 304, 305, 306
sensorial, 261, 265, 282, 284, 285, 289, 292, 293, 295, 296, 297, 298, 299
significante vazio, 166

soja, 224, 247, 248, 249, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 283, 322, 323
substâncias psicoativas, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 92
suelo, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 325, 326, 327, 329, 330, 331, 332, 333
surdos, 92, 93, 94
sustentabilidade, 52

T

tecnologia, 14, 20, 62, 74, 93, 98, 101, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 122, 170, 180, 209, 249, 252, 266, 269, 274, 284
Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), 111, 114, 206

tema problematizador, 208, 210
toolkits, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20
tratamentos, 63, 64, 67, 68, 95, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 144, 218, 227, 228, 229, 231, 234, 270, 272, 274
tubete, 325, 333, 334

U

UBPC, 53, 54, 55, 56, 59
Ucides cordatus, 150, 151, 155, 156, 159, 160, 161, 162

Z

zeolita, 326, 332, 333, 334

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **JORGE GONZÁLEZ AGUILERA**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 52 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 33 organizações de e-books, 20 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



  **BRUNO RODRIGUES DE OLIVEIRA**

Graduado em Matemática pela UEMS/Cassilândia (2008). Mestrado (2015) e Doutorado (2020) em Engenharia Elétrica pela UNESP/Ilha Solteira. Pós-doutorando na UFMS/Chapadão do Sul-MS. É editor na Pantanal Editora e professor de Matemática no Colégio Maper. Tem experiência nos temas: Matemática, Processamento de Sinais via Transformada Wavelet, Análise Hierárquica de Processos, Teoria de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial. Contato: bruno@editorapantanal.com.br



  **LUCAS RODRIGUES OLIVEIRA**

Mestre em Educação pela UEMS, Especialista em Literatura Brasileira. Graduado em Letras - Habilitação Português/Inglês pela UEMS. Atuou nos projetos de pesquisa: Imagens indígenas pelo “outro” na música brasileira, Ficção e História em Avante, soldados: para trás, e ENEM, Livro Didático e Legislação Educacional: A Questão da Literatura. Diretor das Escolas Municipais do Campo (2017-2018). Coordenador pedagógico do Projeto Música e Arte (2019). Atualmente é professor de Língua Portuguesa no município de Chapadão do Sul. Contato: lucasrodrigues_oliveira@hotmail.com.



 **ARIS VERDECIA PEÑA**

Médica (Oftalmologista) especialista em Medicinal Geral (Cuba) e Familiar (Brasil). Mestre em Medicina Bioenergética e Natural. Professora na Facultad de Medicina #2, Santiago de Cuba.



  **ALAN MARIO ZUFFO**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 55 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com, alan@editorapantanal.com.br



Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos.

Albert Einstein

ISBN 978-658831938-3



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br