

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

# Ciência em Foco

## Volume II



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
(Organizadores)

# Ciência em Foco

## Volume II



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  
Revisão: O Autor e a editora

#### Conselho Editorial

- Profª. Drª. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profª. Drª. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Msc. Lucas Rodrigues Oliveira – Município de Chapadão do Sul
- Prof. Dr. Leandris Argentel-Martínez – ITSON (México)
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Jr - UEG
- Prof. Msc. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Profª. Drª. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)

#### Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Bel. Ana Carolina de Deus

- Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	Ciência em foco [recurso eletrônico]: volume II / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2020. 147 p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-990641-1-1  1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Engenharias – Pesquisa – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.  CDD 630.72
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **APRESENTAÇÃO**

A obra “Ciência em Foco Volume II” em seus 14 capítulos, apresentam trabalhos relacionados com o desenvolvimento de novas tecnologias principalmente vindas das universidades. Os trabalhos mostram algumas das ferramentas atuais que permitem o incremento da produção de alimentos, a melhoria da qualidade de vida da população, e a preservação e sustentabilidade dos recursos disponíveis no planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

Avanços nas áreas de Ciências Agrárias, Educação, Ciências do Alimentos e da Engenharia estão presentes nestes capítulos. Temas associados ao manejo das culturas do algodoeiro, soja, mamoeiro, pimenta, arroz e maracujá em diferentes regiões do Brasil, são abordados. A produção de mudas de espécies florestais do cerrado com fins de reflorestação e recuperação de áreas degradadas é também sugerido. Na área educacional é mostrada a importância das rodas de conversas na luta por uma educação mais justa e inclusiva, e como a formação dos professores determina estas relações. Estas aplicações e tecnologias 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. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**

## SUMÁRIO

Aplicação de regulador de crescimento modula a tolerância do algodoeiro à restrição hídrica .....	5
Resíduo de ninho de abelha: substrato alternativo para o desenvolvimento de mudas de <i>Passiflora setacea</i> cv. BRS Pérola do Cerrado.....	20
Adubação nitrogenada no milho safrinha cultivado em sucessão a soja .....	28
Substratos de <i>Mauritia vinifera</i> Mart e doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas de <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth .....	38
A importância das rodas de conversa no enfrentamento dos desafios educacionais: um relato de experiência .....	45
Evolução do depósito de patentes para produção de inoculantes com microrganismos endofíticos no Brasil.....	51
Substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro .....	57
Substratos para a produção de mudas de pimenta biquinho .....	63
Caule decomposto de buritizeiro e doses de nitrogênio na produção de mudas de <i>Eugenia dysenterica</i> DC (Myrtaceae) .....	71
Possíveis prejuízos para o condutor com déficit de atenção no trânsito.....	78
Potencial do farelo de arroz fermentado na alimentação humana.....	94
Formação de professores para a inclusão escolar .....	106
Desenvolvimento de lobeira da mata em condições de casa de vegetação .....	122
Análise das Condições Acústicas de um Comércio do Tipo Serralheria no Município de Nova Xavantina-MT .....	135
Índice Remissivo .....	146

# Resíduo de ninho de abelha: substrato alternativo para o desenvolvimento de mudas de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado

Recebido em: 19/02/2020

Aceito em: 10/03/2020

Augusto Matias de Oliveira<sup>1</sup>

Alan Mario Zuffo<sup>2\*</sup>

Jorge González Aguilera<sup>2</sup>

Wéverson Lima Fonseca<sup>3</sup>

Tiago de Oliveira Sousa<sup>1</sup>

Jeissica Taline Prochnow<sup>1</sup>

Adaniel Sousa dos Santos<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

*Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, é uma cultivar de maracujazeiro silvestre desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Cerrados com o objetivo de aumentar o tamanho dos frutos e melhorar a produtividade. Seus frutos apresentam casca verde-claro ou amarelo-claro, são globosos ou levemente alongados, com várias características interesse, como: qualidade nutricional, resistência a doenças e pragas, polpa doce e menos ácida. Tais características torna-a apta para o consumo in natura ou empregue na produção industrial de sucos, sorvetes, dentre outras aplicações (Embrapa, 2013; Guimarães et al., 2013; Carvalho et al., 2018; Teixeira et al., 2019).

No entanto, além das características genéticas, também deve-se considerar as condições de solo, pois devem ser adequadas para que as plantas expressem seu máximo potencial genético. Nesse intuito, o setor da fruticultura tem recorrido ao uso de substratos para melhorar as características químicas, físicas e biológicas do solo, visando proporcionar condições favoráveis para o bom desenvolvimento de mudas (Pascual et al., 2018; Oliveira et al., 2019; Sousa et al., 2019).

---

<sup>1</sup> Departamento de Agricultura, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, CEP: 39100-000, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Piauí, Colégio Técnico de Bom Jesus, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

\* Autor de correspondência: alan\_zuffo@hotmail.com

Assim, é comum encontrar na literatura estudos que buscam substratos alternativos para serem utilizados em substituição ou complemento dos substratos orgânicos comerciais e fertilizantes químicos na produção de mudas, de forma a reduzir os gastos de produção e preservar o meio ambiente (Collela et al., 2019; Fonseca et al., 2019; Jaeggi et al., 2019). Diante de todo esse contexto, resíduo de ninhos de abelha pode tornar-se um substrato alternativo para o desenvolvimento de mudas de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, pois apresenta características de interesse como elevado teor de matéria orgânica, aumentando assim sua capacidade de troca de cátions e, conseqüentemente, a retenção e disponibilidade de nutrientes, sendo vital no desenvolvimento inicial de mudas.

Assim, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de substratos alternativos no desenvolvimento de mudas de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, Campus de Chapadão do Sul (18° 47' 39" latitude de Sul; 52° 37' 22" de longitude Oeste e altitude média de 790 m), no período de agosto a outubro de 2019.

Foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições e seis junções dos substratos (S1=RA<sub>100%</sub>RC<sub>0%</sub>; S2=RA<sub>75%</sub>RC<sub>25%</sub>; S3=RA<sub>50%</sub>RC<sub>50%</sub>; S4=RA<sub>25%</sub>RC<sub>75%</sub>; S5=RA<sub>0%</sub>RC<sub>100%</sub> e S6= SC). Foram avaliados três substratos, dois alternativos (Resíduo de ninhos de abelha [RA] e Resíduo de cupinzeiro [RC]) e um comercial (substrato Click® [SC]). Cada unidade experimental foi composta de 30 células em bandejas com total de 200 células (674 mm de comprimento, 343 mm de largura e 54 mm de altura). Com os substratos úmidos foram semeadas três sementes comerciais de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado por célula a uma profundidade de  $\pm$  1cm. Quando estabilizada a emergência, realizou-se o desbaste ficando uma plântula por célula. Algumas características químicas e físicas dos substratos são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características físicas e químicas do substrato comercial e dos resíduos de ninho de abelha e do cupinzeiro utilizados no estudo.

Características	RA	RC	SC
pH em CaCl <sub>2</sub>	4,9	4,5	4,6
Matéria orgânica (g/dm <sup>3</sup> )	451,1	29	114,4
CTC (cmol <sub>c</sub> )	27,3	9,9	13,6
Saturação de bases (%)	65,3	43,2	57,5
Condutividade elétrica (mS/cm)	0,32	0,08	0,50
Umidade (%)	62	28	58
Capacidade de retenção de água (%)	50	26	90

RA: Resíduo de ninhos de abelha. RC: Resíduo de cupinzeiro. SC: substrato Click®.

Aos 56 dias após a semeadura, utilizou-se 10 mudas por parcela para determinar: (a) altura de plantas – medindo da base até o ápice da planta com auxílio da régua milimetrada; (b) comprimento da raiz principal - denominada de raiz pivotante, com régua milimetrada. Também foi mensurado o diâmetro de coleto, e posteriormente, as plantas foram divididas em parte aérea e sistema radicular. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa de circulação forçada por 72 horas a 60°C, visando determinar a (c) massa seca total, massa seca da parte aérea e raiz para cálculo do (d) índice de qualidade de Dickson (IQD), por meio da equação proposta por Dickson et al. (1960):

$$IQD = \frac{MST}{\frac{AP}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}} \quad (1)$$

onde, MST é a massa seca total (g); AP é a altura da parte aérea (cm); DC é o diâmetro do coleto (mm); MSPA é a massa seca da parte aérea (g); e, MSR é a massa seca das raízes (g).

Os dados foram submetidos aos testes de verificação das pressuposições de normalidade e homogeneidade, seguidamente a análise de variância (ANOVA), quando significativas, as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico Sisvar<sup>®</sup> versão 5.3 para Windows (Software de Análises Estatísticas, UFLA, Lavras, MG, BRA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos de resíduos de ninhos de abelha e cupinzeiro, e o substrato Click<sup>®</sup> apresentaram efeito significativo sobre todas as variáveis analisadas (altura de plantas, comprimento de raiz, massa seca total e índice de qualidade de Dickson) (Tabela 2).

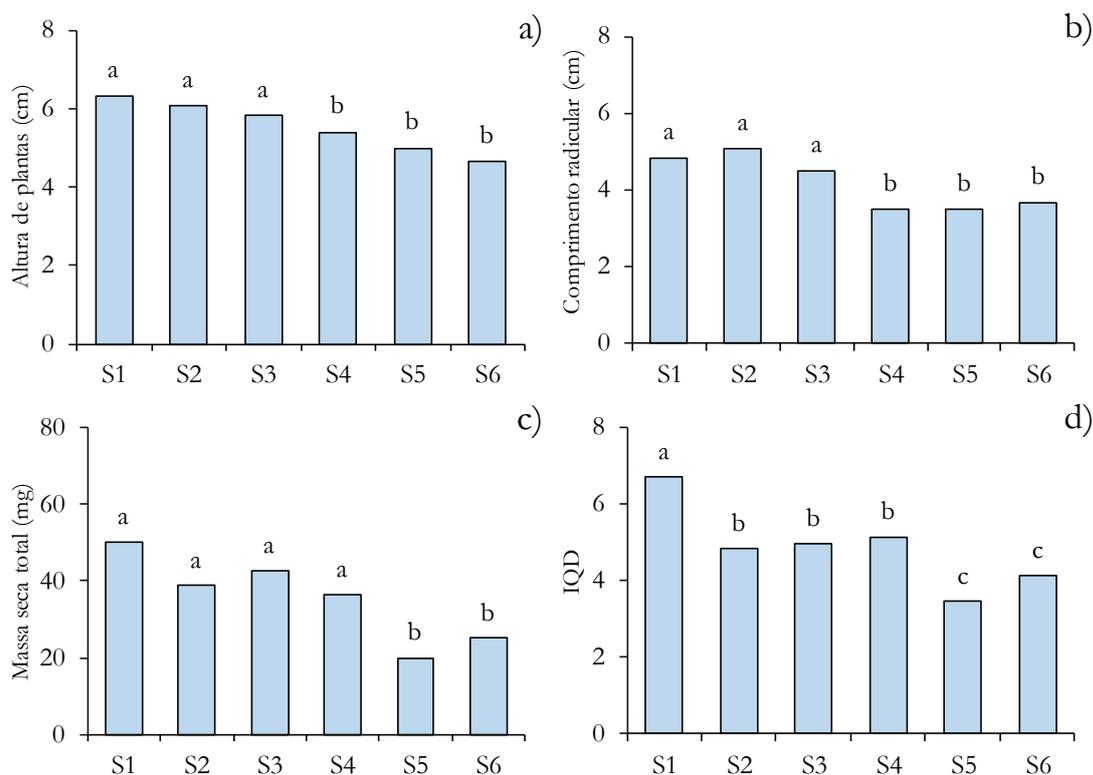
**Tabela 2.** Análise de variância para as variáveis altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) durante a produção de mudas de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado em função do uso de substratos alternativos.

Fonte de variação	Probabilidade > F			
	AP	CR	MST	IQD
Substratos	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CV(%)	8,74	7,55	14,10	12,77

CV: Coeficiente de variação

A altura de plantas (Figura 1a) e comprimento de raiz (Fig. 1b) desenvolveram-se melhor nos substratos S1 (RA<sub>100%</sub>RC<sub>0%</sub>), S2 (RA<sub>75%</sub>RC<sub>25%</sub>) e S3 (RA<sub>50%</sub>RC<sub>50%</sub>), que não se diferiram estatisticamente entre si, no entanto, foram superiores aos demais tratamentos,

enquanto que para a massa seca total (Fig. 1c), além dos três substratos supracitados, houve também melhor influência do substrato S4 (RA<sub>25%</sub>RC<sub>75%</sub>).



**Figura 1.** Valores médios para os caracteres avaliados durante a produção de mudas de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado em função do uso de substratos alternativos. Letras minúsculas iguais nas colunas não se diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. IDQ: Índice de qualidade de Dickson. S1=RA<sub>100%</sub>RC<sub>0%</sub>, S2=RA<sub>75%</sub>RC<sub>25%</sub>, S3=RA<sub>50%</sub>RC<sub>50%</sub>, S4=RA<sub>25%</sub>RC<sub>75%</sub>, S5=RA<sub>0%</sub>RC<sub>100%</sub> e S6= SC, RA= Resíduo de ninho de abelha, RC= Resíduo de cupinzeiro, SC= substrato Click®.

Já para o índice de qualidade de Dickson (Fig. 1d), que de maneira geral, quanto maiores os valores, mais vigorosas e, conseqüentemente, de melhor qualidade são as mudas (Zuffo et al. 2014), o melhor tratamento foi o substrato S1 (RA<sub>100%</sub>RC<sub>0%</sub>). O aumento da concentração de resíduo de ninhos de abelha nos substratos (S1>S2>S3>S4>S5=S6) proporcionou a formação de mudas mais robustas e vigorosas (Figura 2).

De maneira geral, os resultados menos satisfatórios foram nos substratos S5 (RA<sub>0%</sub>RC<sub>100%</sub>) e S6 (Substrato Click®). Analisando a tabela de composição química e física dos substratos (Tabela 1), observa-se que o resíduo de ninho de abelha apresenta maiores valores de pH, matéria orgânica, capacidade de troca de cátions (CTC), saturação por base e umidade do que o resíduo de cupinzeiro e o substrato Click®. São características essenciais para o bom desenvolvimento das plantas, portanto, se a concentração do resíduo de ninhos de abelha é reduzida nos substratos, resulta, conseqüentemente, na perda de qualidade, afetando o desenvolvimento das mudas como observado.



**Figura 2.** Mudanças de maracujá aos 56 dias após a sementeira.

Solos com baixa fertilidade e pH menor que 5 devem ser evitados para o desenvolvimento de mudas de maracujá, devendo o pH estar próximo de 6 ou ter ao menos um índice de saturação por base próximo de 60% (Faleiro et al., 2017). As condições mais próximas das supracitadas foram encontradas no resíduo de ninhos de abelha, que apresentou pH de 4,9 e saturação por bases de 65,3%, enquanto resíduo de cupinzeiro e o substrato Click® apresentaram pH de 4,5 e 4,6 respectivamente, e saturação de bases de 43,2 e 57,5%, respectivamente (Tabela 1).

A matéria orgânica presente nos substratos melhora as características químicas, físicas e biológicas do solo (Srinivasan et al., 2012; Guimarães et al., 2014), e seu acúmulo aumenta expressivamente a CTC que está relacionada com a retenção de cátions que ficarão disponíveis para as plantas. A CTC funciona como um bom indicador da fertilidade, pois solos com alta CTC tendem possuir maior reserva de nutrientes minerais (Ciotta et al., 2003; Rehman et al., 2019).

Conclui-se, portanto, que o resíduo de ninhos de abelha, principalmente na concentração máxima (100%), é um ótimo substrato para o desenvolvimento de mudas de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, proporcionando a formação de mudas mais robustas e de melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho MVO, Oliveira LDL, Melo L, Costa AM (2018). Pre-harvest factors related to sensory profile of *Passiflora setacea* nectars, a wild passion fruit from Brazilian savannah. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(15): 5711-5722.

- Ciotta MN, Bayer C, Fontoura SMV, Ernani PR, Albuquerque JA (2003). Matéria orgânica e aumento da capacidade de troca de cátions em solo com argila de atividade baixa sob plantio direto. *Ciência Rural*, 33(6), 1161-1164.
- Collela CF, Costa LMAS, Moraes TSJD, Zied DC, Rinker DL, Dias ES (2019). Potential utilization of spent *Agaricus bisporus* mushroom substrate for seedling production and organic fertilizer in tomato cultivation. *Ciência e Agrotecnologia*, 43: 1-7.
- Dickson A, Leaf AL, Hosner JF (1960). Seedling quality—Soil fertility relationships of white spruce, and red and white pine in nurseries. *The Forestry Chronicle*, 36(3): 237-241.
- Embrapa. *Lançamento da cultivar maracujazeiro Silvestre BRS Pérola do Cerrado* (2013). Brasília, DF: Embrapa Cerrados. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola/> . Acesso em: 22 de fevereiro de 2020.
- Faleiro FG, Junqueira NTV, Costa AM, Jesus ON, Machado CF (2017). *Maracujá Passiflora* spp. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 31p.
- Fonseca WL, Oliveira AM, Sousa TO, Zuffo AM, Santos RF, Carvalho RM, Almeida FA, Oliveira Neto NM, Guerra LO, Gomes TS (2019). Decomposed buriti stem and nitrogen application rates on the growth of *Eugenia dysenterica* DC (Myrtaceae) seedlings. *Journal of Agricultural Science*, 11(16): 187-194.
- Guimarães DV, Gonzaga MIS, Melo Neto JO (2014). Management of soil organic matter and carbon storage in tropical fruit crops. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18(3): 301-306.
- Guimarães TG, Dianese AC, Oliveira CM, Madalena JOM, Faleiro FG, Junqueira NTV, Lima HC, Campos JÁ (2013). *Recomendações técnicas para o cultivo de Passiflora setacea cv. BRS Pérola do Cerrado*. Planaltina (DF): EMBRAPA, 6p.
- Jaeggi MEPC, Rodrigues RR, Pereira IM, Parajara MC, Rocha RS, Cruz DP, Monteiro EC, Lima WL, Bernardes CO, Gravina GA, Silva SF, Capetini SA (2019). Vegetative development of radish seedlings in different organic substrates. *Journal of Experimental Agriculture International*, 41(6): 1-8.
- Oliveira MC, Matos CB, Lay CZE, Luzeiro JAA, Matos JCS, Cruz J, Bernardes Filho LA, Barbosa AP (2019). The Influence of Organic Fertilizer on the Seedling Growth of an Oleaginous Species from the Amazon: Andiroba (*Carapa Procera* Aubl.). *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(11): 192-195.

- Pascual JA, Ceglie F, Tuzel Y, Koller M, Koren A, Hitchings R, Tittarelli F (2018). Organic substrate for transplant production in organic nurseries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(3): 35.
- Rehman HU, Knadel M, Jonge LW, Moldrup P, Greve MH, Arthur E (2019). Comparison of cation exchange capacity estimated from Vis–NIR spectral reflectance data and a pedotransfer function. *Vadose Zone Journal*, 18(1): 1-8.
- Sousa TO, Fonseca WL, Oliveira AM, Zuffo AM, Nery MC, Magalhaes MA, Sales TS, Fialho CMT, Alves KA (2019). Development of papaya tree in organic substrates. *Australian Journal of Crop Science*, 13(10): 1600-1606.
- Srinivasan V, Maheswarappa HP, Lal R (2012). Long term effects of topsoil depth and amendments on particulate and non particulate carbon fractions in a Miamian soil of Central Ohio. *Soil & Tillage Research*, 121: 10-17.
- Teixeira TPO, Ferreira INM, Borges JPR, Torezan-Silingardi HM, Silva-Neto CDM, Franceschinelli EV (2019). Reproductive strategy and the effect of floral pillagers on fruit production of the passion flower *Passiflora setacea* cultivated in Brazil. *Brazilian Journal of Botany*, 42(1): 63-71.
- Zuffo AM, Andrade FR, Petter FA, Souza TR, Piauilino AC (2014). Posição e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de *Anacardium microcarpum* Ducke. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9(4): 556-561.



## **Alan Mario Zuffo**

Graduado em Agronomia pela UNEMAT. Mestre em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFPI. Doutor em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFLA. Pós-Doutorado em Agronomia na UEMS. Prof. na UFMS em Chapadão do Sul.



## **Jorge González Aguilera**

Graduado em Agronomia pelo ISCA-B (Cuba). Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (Cuba). Mestrado em Fitotecnia e Doutorado em Genética e Melhoramento pela UFV e Post Doutorado na Embrapa Trigo. Prof. na UFMS em Chapadão do Sul.

### **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](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

ISBN 978-659906411-1

