

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS VOLUME IV

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores



Pantanal Editora

2021

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizador(es)

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
VOLUME IV



Pantanal Editora

2021

Copyright[©] Pantanal Editora
Copyright do Texto[©] 2021 Os Autores
Copyright da Edição[©] 2021 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: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adailson 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
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P472	<p>Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume IV / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 168p.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web ISBN 978-65-88319-58-1 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319581</p> <p>1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630</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

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume IV” é a continuação dos e-books volumes I, II e III com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: princípios agroecológicos na produção animal, uso da inoculação de *Azospirillum brasilense* associado a doses de nitrogênio na cultura do milho, efeito do quitomax[®] em plantas de café, efeito da água tratada magneticamente em mudas de pimentão amarelo, perfil populacional e conhecimento acerca da fome oculta e biofortificação de alimentos efeito da manipueira no desenvolvimento agrônômico da abobrinha italiana (*Curcubita pepo*) v. caserta, caracterização morfológica dos órgãos vegetativos, reprodutivos e dos grãos de pólen da cajazeira, contribuição à taxonomia de *Zygia* (leguminosae) no estado de mato grosso, definição de área de coleta de sementes de *Parkia platycephala* com variabilidade genética adequada à restauração florestal, o sistema bragantino de produção de grãos e culturas industriais na agricultura sustentável, a influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea e nos frutos de pimenta malagueta e os tratamentos pré-germinativos em aquênios de morango do cultivar ‘San Andreas’. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume IV, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO


Apresentação	4
Capítulo I	7
Princípios agroecológicos na produção animal.....	7
Capítulo II	32
Eficiência agrônômica da inoculação de <i>Azospirillum brasilense</i> associado a doses de nitrogênio na cultura do milho.....	32
Capítulo III	45
Efecto del Quitomax® y Ecomic® en posturas injertadas de café.....	45
Capítulo IV	59
Perfil populacional e conhecimento acerca da fome oculta e biofortificação de alimentos	59
Capítulo V	68
Efeito da manipueira no desenvolvimento agrônômico da abobrinha italiana (<i>Curcubita pepo</i>) v. Caserta - relato de experiência	68
Capítulo VI	73
Caracterização morfológica dos órgãos vegetativos, reprodutivos e dos grãos de pólen da cajazeira (<i>Spondias mombin</i> L., Anacardiaceae): uma espécie de importância econômica	73
Capítulo VII	84
Contribuição à taxonomia de <i>Zygia</i> (Leguminosae) no Estado de Mato Grosso.....	84
Capítulo VIII	101
Definição de área de coleta de sementes de <i>Parkia platycephala</i> com variabilidade genética adequada à restauração florestal.....	101
Capítulo IX	122
O Sistema Bragantino de Produção de Grãos e Culturas Industriais apresenta efeito benéfico na renda e na agricultura sustentável.....	122
Capítulo X	131
Influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea de pimenta malagueta.....	131
Capítulo XI	138
Teores de nutrientes em frutos de pimenta malagueta (<i>Capsicum frutescens</i>) sob diferentes manejos de adubação fosfatada	138
Capítulo XII	145
Tratamentos pré-germinativos em aquênios de morango do cultivar ‘San Andreas’	145
Capítulo XIII	158

Efeito da água tratada magneticamente na emergência e desenvolvimento de mudas de pimentão amarelo	158
Índice Remissivo	166
Sobre os organizadores.....	168


Influência de fertilizantes de liberação lenta sobre o acúmulo de macro e micronutrientes na parte aérea de pimenta malagueta


Recebido em: 22/03/2021

Aceito em: 24/03/2021


 10.46420/9786588319581cap10

Leandro Alves Macedo^{1*} 


Letícia Lopes de Oliveira² 

Ana Flávia Leão² 

Andreza Aparecida Alves Campos² 

Brendo de Oliveira Ferreira² 

André Cabral França² 

Levy Tadin Sardinha² 

INTRODUÇÃO

Dentre as hortaliças, as pimentas possuem uma grande importância, sendo amplamente cultivada pelo país, principalmente por pequenos produtores na agricultura familiar, sua produção tem sido potencializada uma vez que possui um amplo mercado e diversas utilidades na culinária, indústria farmacêutica e cosmética (Bento et al., 2007).

Sabe-se que as hortaliças são extremamente exigentes quanto a necessidade de nutrientes, seja de fontes orgânicas ou minerais. Todavia, parte dos nutrientes, fornecidos pelos fertilizantes, não é aproveitada pelas plantas, uma vez que ocorre perdas por diversos fatores, como fixação, adsorção, lixiviação, dentre outros.

Com objetivo de reduzir essas perdas de nutrientes, têm-se buscado alternativas que otimize o uso dos nutrientes e que forneça o mesmo de forma gradual para a planta, aumentando a eficiência das adubações. Dentre essas alternativas, temos os fertilizantes de liberação lenta, que possuem um mecanismo com o intuito de liberar o nutriente de forma gradual para a planta e promover uma maior absorção pela planta (Zavaschi, 2010). O organomineral é um exemplo de adubo de liberação lenta, consistindo na mistura de fertilizantes minerais e orgânicos (Novais et al., 2007).

Os dados apresentados neste capítulo são parte de um trabalho publicado na revista Brazilian Journal of Development.

¹ Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Av. Peter Henry Rolfs, s/n -Campus Universitário, Viçosa –MG, 36570-900, Brasil.

² Departamento de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5.000, Alto da Jacuba, Diamantina -MG, 39100-000, Brasil.

* Autor correspondente: alvesleandro37@gmail.com

O fósforo (P) é um elemento que influencia diretamente no desenvolvimento das plantas, sendo que sua deficiência pode acarretar em retardamento do desenvolvimento da cultura (Epstein et al., 2006; Santos et al., 2011). O P desempenha papel no desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, na eficiência na absorção de nutrientes (Fageria et al., 2011).

Portanto, buscou-se avaliar a influência de fertilizantes fosfatados de liberação lenta sobre os teores de nutrientes na parte aérea de pimenta malagueta.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da Área Experimental

O experimento foi realizado no período de outubro de 2018 a março de 2019, casa de vegetação no Setor de Olericultura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK em Diamantina - MG (18°12'12"S; 43°34'16"O; 1384 m de altitude). Segundo a classificação Köppen (Alvares et al., 2013), o clima local é classificado como Cwb, apresentando verões brandos e úmidos (outubro a abril) e invernos mais frescos e secos (junho a agosto). A precipitação anual varia de 1.250 a 1.550 mm e a temperatura média anual situa-se entre 18° a 19°C, sendo predominantemente amenas durante todo o ano (Gianotti et al., 2013).

Substrato

O substrato utilizado foi caracterizado como sendo um Latossolo Amarelo distrófico (Santos et al., 2013), de textura franco argilo-siltosa, proveniente da fazenda experimental da UFVJM em Curvelo-MG. O solo apresentou as seguintes características químicas e físicas: $\text{pH}_{(\text{água})} = 5,34$; $\text{P} = 3,55$; $\text{K} = 34,98 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Ca}^{2+} = 1,13$; $\text{Mg}^{2+} = 0,44$ e $\text{Al}^{3+} = 0,26$; $(\text{H}+\text{Al}) = 2,16$; $\text{SB} = 1,66$; $\text{CTC}_{(0)} = 1,92$ e $\text{CTC}_{(1)} = 3,82 \text{ cmol} \cdot \text{dm}^{-3}$; $\text{V} = 43 \%$; $\text{m} = 14,0$ e $\text{M.O} = 6,62 \text{ dag kg}^{-1}$; areia = 19; silte = 45 e argila = 36%.

Material Vegetal

As mudas de pimenta malagueta, cultivar Malagueta da ISLA Sementes LTDA., foram produzidas em casa de vegetação em bandejas de poliestireno expandido (128 células), contendo substrato comercial Tropstrato®. Foram realizadas três irrigações por dia. O transplanto foi realizado quando as mudas apresentaram de três a quatro pares de folhas verdadeiras.

Delimitação Experimental e Tratamentos

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com onze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: Ausência de Adubação (Testemunha), Adubação Mineral (AM), Adubação Orgânica (AO), Organomineral Peletizado (OMP), Organomineral Granulado (OMG), MAP Revestido (MAP R) e Formulado Triplo (FT). Para os tratamentos OMP, OMG, MAP R e FT, foram utilizadas as doses de 150 e 300 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Sendo a parcela experimental constituída por um vaso de polietileno com capacidade para 9 dm³ de solo.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos em que a pimenta malagueta foi submetida. Fonte: os autores.

Tratamento	Descrição
Testemunha	Ausência de adubação
Organomineral Peletizado (OMP)	300 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Organomineral Peletizado (OMP 50%)	150 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Organomineral Granulado (OMG)	300 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Organomineral Granulado (OMG 50%)	150 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
MAP Revestido (MAP R)	300 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
MAP Revestido (MAP R 50%)	150 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Formulado Triplo (FT)	300 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Formulado Triplo (FT 50%)	150 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Adubação mineral (Super fosfato simples) (AM)	300 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅
Adubação orgânica (Torta de filtro) (AO)	20 ton ha ⁻¹

Condução do Experimento

As plantas foram irrigadas diariamente, a fim de se manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo. Foi realizado o monitoramento de pragas, doenças e plantas daninhas, sendo feito o controle das mesmas quando necessário.

Mensuração das Avaliações

Aos 180 dias, após o transplante das mudas, o experimento foi desmontado, onde seccionou-se o caule das plantas na região do coleto, separando parte aérea do sistema radicular. Em seguida a parte aérea foi submetida a secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até massa constante (72 horas).

A parte aérea foi então moída em moinho tipo Willey com peneira 40 mesh e realizadas as análises químicas. Para quantificação do teor de Fósforo (P), foi seguida a metodologia descrita por Embrapa (2009). Potássio (K) por fotometria de chama. Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) por espectrofotometria de absorção atômica (AOAC, 1975).

Análises Estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas através de teste Scott Knott a 5% de probabilidade. Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa computacional SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de macronutrientes (dag kg^{-1}) na parte aérea em ordem decrescente foram: K (3,79), Ca (1,11), Mg (0,54) e P (0,30) (Tabela 2). Segundo Pinto et al. (2006), os macronutrientes mais absorvidos na cultura da pimenta são K (0,64), Ca (0,26), Mg (0,13) e P (0,07), onde o presente trabalho apresentou na mesma sequência, porém com teores maiores.

Tabela 2. Teores de macro nutrientes na parte aérea de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) submetidas a diferentes manejos de adubação fosfatada. Fonte: os autores.

Tratamento	P (dag kg^{-1})	K (dag kg^{-1})	Ca (dag kg^{-1})	Mg (dag kg^{-1})
Testemunha	0,2947 e	3,7085 c	0,7517 e	0,5030 c
AM	0,3800 a	4,0345 b	1,0562 c	0,8362 a
AO	0,2585 f	3,5610 d	1,2777 a	0,4980 c
OMP 50%	0,2605 f	3,5432 d	1,1455 b	0,5142 c
OMP	0,2485 f	3,9042 b	0,9442 d	0,3897 d
OMG 50%	0,3212 d	4,2782 a	0,8857 d	0,5135 c
OMG	0,3037 e	3,8522 b	1,2030 b	0,6057 b
MAP R 50%	0,3425 c	3,6722 c	1,3865 a	0,6090 b
MAP R	0,2560 f	3,3842 e	1,0777 c	0,4015 d
FT 50%	0,3625 b	3,9207 b	1,1545 b	0,5537 c
FT	0,3400 c	3,8870 b	1,3320 a	0,6045 b
Média	0,3062	3,7951	1,1104	0,5481
CV (%)	2,40	2,67	5,23	5,37

Testemunha: ausência de adubação; AM: adubação mineral (super fosfato simples); AO: adubação orgânica (torta de filtro); OMP: organomineral pelotizado; OMG: organomineral granulado; MAP R: MAP revestido; FT: formulado triplo. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

Com relação ao Fósforo (P), nota-se que adubação mineral (AM), que possui rápida liberação do nutriente, apresentou o melhor resultado. Isso pode ser justificado devido ao tempo em que foi feito as avaliações, onde para as adubações de liberação lenta, não foi suficiente para demonstrar seu potencial. Porém, todos os valores encontrados para P, foram superiores aos encontrados por Pinto et al. (2006).

Para o Potássio (K), a adubação com OMG 50% apresentou maior teor do nutriente na folha, se mostrando uma ótima alternativa com relação absorção desse nutriente.

Com relação ao Cálcio (Ca), nota-se a importância da adubação, onde a testemunha apresentou menor teor do nutriente.

Os tratamentos OMG e AM, proporcionaram os maiores teores de Ferro (Fe) na parte aérea (Tabela 3). A ordem do teor foliar, encontrada no presente estudo, corrobora com a obtida por Veloso et al. (1998), em trabalho realizado com mudas de pimenta-do-reino (variedade Bragantina) e Viégas et al. (2013), com mudas de pimenta longa, cultivadas em ambiente protegido. Em que, o Fe apresentou teor superior ao Mn, seguidos pelo Zn.

O Fe e Mn se encontraram dentro da faixa adequada segundo Trani (2007), a faixa de concentração de Fe nas folhas varia de 50 a 300 mg kg⁻¹, enquanto a de Mn varia de 30 a 250 mg kg⁻¹ na cultura do pimentão. Os teores de Zn (14 a 17 mg kg⁻¹) foram correspondentes aos encontrados por Bhat et al. (2009) e por Nwofia et al. (2013), em estudo realizado com nove variedades de *P. nigrum*, na Nigéria, onde os teores de Zn variaram de 14,5 a 16,3 mg kg⁻¹.

Tabela 3. Teores de micro nutrientes na parte aérea de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) submetidas a diferentes manejos de adubação fosfatada. Fonte: os autores.

Tratamento	Fe (mg kg ⁻¹)	Mn (dm kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)
Testemunha	130,4800 g	44,1662 c	17,7815 a
AM	184,1187 a	57,9285 a	17,0895 b
AO	140,7742 f	30,5610 f	11,8557 h
OMP 50%	156,6572 d	34,0275 e	14,8515 e
OMP	141,2185 f	30,6582 f	14,1247 f
OMG 50%	177,3030 b	30,5860 f	16,3085 c
OMG	188,3365 a	40,8992 d	13,3850 g
MAP R 50%	156,3362 d	49,1652 b	15,5292 d
MAP R	146,3027 e	28,9250 f	9,6542 i
FT 50%	161,8115 c	28,8805 f	15,5747 d
FT	173,8275 b	33,9465 e	14,8045 e
Média	159,7424	37,2494	14,6326
CV (%)	2,07	3,83	3,16

Testemunha: ausência de adubação; AM: adubação mineral (super fosfato simples); AO: adubação orgânica (torta de filtro); OMP: organomineral pelotizado; OMG: organomineral granulado; MAP R: MAP revestido; FT: formulado triplo. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, podemos notar que o tratamento Adubação Mineral (AM) apresentou os melhores resultados para fósforo, magnésio, ferro e manganês na parte aérea de plantas de pimenta malagueta. Para potássio, o melhor resultado foi com o tratamento Organomineral Granulado (OMG 50%). Os tratamentos Adubação Orgânica (AO), MAP Revestido (MAP R 50%) e Formulado

Triplo (FI) apresentaram os maiores teores de cálcio, enquanto que para zinco o melhor resultado foi observado na Testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares CA et al. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6): 711-728.
- Association of Official Analytical Chemists – AOAC (1975). *Official methods of analysis*. 12.ed. Washington. 1094p.
- Bento CS et al. (2007). Descritores qualitativos e multicategóricos na estimativa da variabilidade fenotípica entre acessos de pimentas. *Scientia Agraria*, 8(2): 149-156.
- Bhat R et al. (2009). Determination of mineral composition and heavy metal content of some nutraceutically valued plant products. *Food Analytical Methods*, 3(3): 181–187.
- Embrapa (2009). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 627p.
- Epstein E et al. (2006). *Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas*. 2.ed. Londrina: Editora Planta. 403p.
- Fageria NK et al. (2011). The role of mineral nutrition on root growth of crop plants. *Advances in Agronomy*, 110(1): 251-331.
- Ferreira DF (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, 35(6): 1036-1042.
- Gianotti ARC et al. (2013). Análise microclimática em duas fitofisionomias do cerrado no Alto do Vale Jequitinhonha – Minas Gerais. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 28(3): 246-256.
- Novais RF et al. (2007). Fósforo. In: Novais RF et al. (2007). *Fertilidade do solo*. 1 ed. Viçosa, SBCS. 1017p.
- Nwofia GE et al. (2013). Nutritional composition of some *Piper nigrum* (L.) accessions from Nigeria. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 3(2): 2249–4340.
- Pinto CMF et al. (2006). Nutrição mineral e adubação para pimenta. *Informe agropecuário*, 27(235): 50-57.
- Santos DH et al. (2011). Qualidade tecnológica da cana-de-açúcar sob adubação com torta de filtro enriquecida com fosfato solúvel. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 15(5): 443–449.
- Santos HG et al. (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3 ed. Brasília, DF: Embrapa. 353p.

- Trani PE (2007). Calagem e adubação para hortaliças sob cultivo protegido. Disponível em: <http://www.infobibos.com/artigos/2007_1/cp/index.htm/>. Acesso em: 03/08/2020.
- Veloso CAC et al. (1998). Deficiências de micronutrientes em pimenteira do reino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 33(11): 1883-1888.
- Viegas IJM et al. (2013). Composição mineral e sintomas visuais de deficiências de nutrientes em plantas de pimenta-longa (*Piper hispidinervum*). Acta Amazônica, 43(1): 43-50.
- Zavaschi E (2010). Volatilização de amônia e produtividade do milho em função da aplicação de ureia revestida com polímeros. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

abobrinha, 4, 68, 69, 70, 71
 acetólise, 74, 76, 80
 ácido sulfúrico, 146, 148, 150, 151, 152, 153,
 154, 155, 156
 adubação, 34, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 69, 71, 72,
 107, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139,
 141, 142, 143, 144
 agroecologia, 7, 8, 9, 10, 23, 24, 26, 28, 29, 30
 água tratada magneticamente, 4, 158, 160, 161,
 164
 alimentos, 4, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20,
 23, 26, 29, 33, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,
 67, 68, 69
 alimentos alternativos, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18,
 23, 26, 29
 aquênios, 4, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151,
 152, 153, 154, 155, 156, 157
Azospirillum brasilense, 4, 32, 33, 41, 42, 43

B

bactérias diazotróficas, 33
 bem-estar animal, 7, 11, 20
 biofortificação, 4, 59, 60, 64, 65, 66, 67
 bragantino, 4, 124, 125, 127

C

Capsicum annum L., 158
 casa de vegetação, 132, 139, 140, 159, 160, 161,
 162, 164
 criação animal agroecológicas, 21

D

diagnose morfológica, 77
 diversidade genética, 80, 83, 102, 111, 112, 118

E

escarificação, 148, 149, 150, 152, 155, 156

F

fava-de-bolota, 103

fertilizantes, 4, 32, 33, 43, 126, 128, 131, 132,
 136, 138, 139, 143, 163
 fome oculta, 4, 59, 60, 63, 64, 66
Fragaria x ananassa Duch, 151, 156, 157
 fragmentação, 102, 119

G

germinação, 70, 142, 145, 146, 147, 148, 149,
 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159,
 160, 164
 grãos, 4, 14, 15, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 62,
 73, 74, 76, 79, 80, 81, 125, 129

I

irrigação, 10, 105, 158, 159, 160, 163

M

malagueta, 4, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139,
 140, 141, 142
 mandioca, 16, 17, 60, 66, 69, 70, 71, 123, 127,
 128
 manipueira, 4, 68, 69, 70, 71, 72
 milho, 4, 13, 14, 15, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 37,
 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 60, 127, 128, 137,
 139, 144
 morfologia do pólen, 74, 76, 80

N

nitrogênio, 4, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41,
 42, 43, 44, 69, 70, 103, 127
 Nordeste Paraense, 123, 128
 nutrição, 11, 12, 14, 16, 26, 30, 33, 61, 71, 103,
 104, 129, 158, 163
 nutriente, 32, 39, 41, 131, 134, 135, 141

P

pecuária sustentável, 14, 17
 pimenta, 4, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137,
 138, 139, 140, 141, 142, 144
 plântulas, 105, 142, 148, 149, 154, 156

R

rendimento, 32, 33, 42, 128
restauração ambiental, 111

S

sementes, 91, 119, 121, 132

sementes florestais, 119

sistema reprodutivo, 74, 112

Spondias mombin L., 73, 77, 78, 80, 82, 83

Z

Zea mays, 32, 41, 46, 57

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **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, 52 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.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnología (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.

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

ISBN 978-658831958-1



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

