

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 2

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor
em Pesquisa**
2

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

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C569 | Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 2 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-416-0 DOI 10.22533/at.ed.160192006 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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 2, em seus 24 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias.

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, ao tratar de temas como produção e qualidade de sementes, biometria de frutos e sementes, adubos orgânicos, homeopatia, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com a cultura do açaí, abobrinha, alface, amendoim, banana, beterraba, chia, feijão, milho, melão, tomate, 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, 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, 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 |
| AÇÁÍ SEED BRAN IN THE FEED OF SLOW-GROWTH BROILERS | |
| <i>Janaína de Cássia Braga Arruda</i> | |
| <i>Kedson Raul de Souza Lima</i> | |
| <i>Maria Cristina Manno</i> | |
| <i>Leonardo César Portal Pinto</i> | |
| <i>Higor César de Oliveira Pinheiro</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.1601920061 | |
| CAPÍTULO 2 | 13 |
| ALUMÍNIO NO CRESCIMENTO INICIAL DE ABOBRINHA ITALIANA | |
| <i>Breno de Jesus Pereira</i> | |
| <i>Fredson dos Santos Menezes</i> | |
| <i>Gustavo Araújo Rodrigues,</i> | |
| <i>Josuel Victor Ribeiro Mota,</i> | |
| <i>Franciele Medeiros Costa</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.1601920062 | |
| CAPÍTULO 3 | 21 |
| APROVEITAMENTO TOTAL DA BANANA FOMENTANDO UMA IDEIA DE SUSTENTABILIDADE ALIMENTAR | |
| <i>Francisca Nadja Almeida do Carmo</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.1601920063 | |
| CAPÍTULO 4 | 29 |
| AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PRODUTOS DA LINHA <i>Maxifós</i> NA SOQUEIRA DE CANA DE AÇÚCAR | |
| <i>Claudinei Paulo de Lima</i> | |
| <i>Roger de Oliveira</i> | |
| <i>Sandro Roberto Brancalião</i> | |
| <i>Letícia Blasque Mira</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.1601920064 | |
| CAPÍTULO 5 | 35 |
| AVALIAÇÃO DE APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSAGENS DO REGULADOR DE CRESCIMENTO (TRIAZOL) NA CULTURA DO FEIJÃO | |
| <i>Matheus dos Santos Pereira</i> | |
| <i>Rildo Araújo Leite</i> | |
| <i>Bruno Gonçalves de Oliveira</i> | |
| <i>Gustavo Gonçalves de Oliveira</i> | |
| <i>Etiago Alves Moreira</i> | |
| <i>Náira Ancelmo dos Reis</i> | |
| <i>Thays Morato Lino</i> | |
| <i>Renato Rodrigues Nunes</i> | |
| <i>Wender Gonçalves da Silva</i> | |
| <i>Anny Carolina Pereira Rocha</i> | |
| <i>Amanda Gonçalves de Oliveira</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.1601920065 | |

CAPÍTULO 6 44

AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO, PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E ÍNDICE DE QUALIDADE DE MUDAS DE PROGÊNIES DE DIFERENTES MATRIZES DE *Swietenia macrophylla* King

Marina Gabriela Cardoso de Aquino
Jobert Silva da Rocha
Maira Teixeira dos Santos
Thiago Gomes de Sousa Oliveira
Rafael Rode

DOI 10.22533/at.ed.1601920066

CAPÍTULO 7 50

AVALIAÇÃO DO ÂNGULO DE SENTIDO DE SEMEADURA NO DESEMPENHO OPERACIONAL

Vinicius dos Santos Carreira
Douglas Andrade Favoni
Edson Massao Tanaka

DOI 10.22533/at.ed.1601920067

CAPÍTULO 8 56

BIOMETRIA DE SEMENTES DE ANDIROBA (*Carapa guianensis* E *Carapa procera*) DE DUAS DIFERENTES ÁREAS

Maira Teixeira dos Santos
Marina Gabriela Cardoso de Aquino
Jobert Silva da Rocha
Bruna de Araújo Braga
Thiago Gomes de Sousa Oliveira
Mayra Piloni Maestri

DOI 10.22533/at.ed.1601920068

CAPÍTULO 9 62

BIOMETRIA, TESTE DE GERMINAÇÃO E VARIABILIDADE FENOTÍPICA DE *Schizolobium parahyba* VAR. *Amazonicum* (HUBER EX DUCKE) NO MUNICÍPIO DE MOJU-PA

Thiago Martins Santos
Gilberto Andersen Saraiva Lima Chaves
Josimar de Souza Ferreira
Vinicius Matheus Silva Cruz
Álisson Rangel Albuquerque
Milena Pupo Raimam

DOI 10.22533/at.ed.1601920069

CAPÍTULO 10 69

COMBINAÇÕES DE DIFERENTES FONTES DE ADUBOS ORGÂNICOS NO CULTIVO DA BETERRABA EM COLORADO DO OESTE RONDÔNIA

Darllan Junior Luiz Santos Ferreira de Oliveira
Dayane Barbosa Pereira
Luiz Cobiniano de Melo Filho
Maria Eduarda Facioli Otoboni

DOI 10.22533/at.ed.16019200610

CAPÍTULO 11 76

DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE MICRONUTRIENTES POR OMISSÃO DO ELEMENTO NA CULTURA DO MILHO

Thayane Leonel Alves
José de Arruda Barbosa
Gabriela Mourão de Almeida
Antônio Michael Pereira Bertino
Evandro Freire Lemos

DOI 10.22533/at.ed.16019200611

CAPÍTULO 12 83

DESEMPENHO INICIAL DE VARIEDADES DE MELÃO (*Cucumis melo* L.) SUBMETIDAS A ESTERCO BOVINO

Leandro Alves Pinto
Marcos Silva Tavares
Artur dos Santos Silva
Cicero Cordeiro Pinheiro
Jucivânia Cordeiro Pinheiro
Gabriela Gonçalves Costa
Sérgio Manoel Alencar Sousa
Felipe Thomaz da Camara

DOI 10.22533/at.ed.16019200612

CAPÍTULO 13 91

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA VINAGREIRA (*Hibiscus Sabdariffa* L.) EM FUNÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE PH

Davi Belchior Chaves
Ayrna Katrinne Silva do Nascimento
Marcelo Eduardo Pires
Álvaro Itaúna Schalcher Pereira

DOI 10.22533/at.ed.16019200613

CAPÍTULO 14 100

EFEITOS DO CULTIVO DE AMENDOIM (*Arachishypogaea* L.) COM E SEM CASCA

Luann Castro Pinho de Almeida
Jessen dos Santos Ribeiro
Stiven Simm
Raimundo Laerton de Lima Leite

DOI 10.22533/at.ed.16019200614

CAPÍTULO 15 108

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO BASTÃO-DO-IMPERADOR (*Etlingera* SPP.) CULTIVAR RED TORCH COM IDADE DE 68 A 80 MESES

Nayane da Silva Souza
Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição
Tayssa Menezes Franco
José Darlon Nascimento Alves
José Maria Cardoso dos Passos
Wilson José de Mello e Silva Maia
Michel Sauma Filho
Francisco de Assis do Nascimento Leão

CAPÍTULO 16 117

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE CHIA (*Salvia hispânica* L.)

Cheila Bonati Do Carmo De Sousa

Gisele Chagas Moreira

Gilvanda Leão Dos Anjos

Luciana Santana Sodré

Claudia Brito De Abreu

Ana Carolina Rabelo Nonato

Elisângela Gonçalves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.16019200616

CAPÍTULO 17 126

PRODUÇÃO DE ALFACE EM AMBIENTE PROTEGIDO UTILIZANDO SOLUÇÃO HIDRORETENTORA E TURNOS DE IRRIGAÇÃO

Juliana Carla Carvalho dos Santos

Manuel Guerreiro Fildra Rodrigues

Fernando Soares de Cantuário

Ana Paula Silva Siqueira

Leandro Caixeta Salomão

DOI 10.22533/at.ed.16019200617

CAPÍTULO 18 134

PRODUÇÃO DO TOMATE CEREJA EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB INFLUÊNCIA DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aline Daniele Lucena de Melo Medeiros

Liherberton Ferreira dos Santos

Silvanete Severino da Silva

Rutilene Rodrigues da Cunha

Roberto Vieira Pordeus

DOI 10.22533/at.ed.16019200618

CAPÍTULO 19 146

PRODUTIVIDADE DE AMENDOIM SUBMETIDO A DOSES DE GESSO NO FLORESCIMENTO E ADUBAÇÃO FOLIAR COM BORO EM REGIME DE SEQUEIRO E IRRIGADO

Marcos Silva Tavares

Leandro Alves Pinto

Antonio Alves Pinto

Artur dos Santos Silva

Rafael Silva de Sousa

Jucivânia Cordeiro Pinheiro

Gilberto Saraiva Tavares Filho

Cicero Cordeiro Pinheiro

Antonia Flávia Costa Souto

Daniel Yuri Xavier de Sousa

Renan Castro Lins

DOI 10.22533/at.ed.16019200619

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| CAPÍTULO 20 | 157 |
| PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA (<i>Glycine</i> MAX) AVALIADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SUL | |
| <i>Bruno Machado Salbego</i> | |
| <i>Henrique Schaf Eggers</i> | |
| <i>Dener Silveira Masse</i> | |
| <i>Evandro Jost</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.16019200620 | |
| CAPÍTULO 21 | 163 |
| RESPOSTA AGRONÔMICA DO RABANETE SOB O EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA RÚCULA | |
| <i>Joabe Freitas Crispim</i> | |
| <i>Jailma Suerda Silva de Lima</i> | |
| <i>Bruna Vieira de Freitas</i> | |
| <i>Lissa Izabel Ferreira de Andrade</i> | |
| <i>Paulo Cássio Alves Linhares</i> | |
| <i>José Novo Júnior</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.16019200621 | |
| CAPÍTULO 22 | 173 |
| RESPOSTA DA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DA SOJA | |
| <i>Bruno Machado Salbego</i> | |
| <i>Henrique Schaf Eggers</i> | |
| <i>Dener Silveira Masse</i> | |
| <i>Evandro Jost</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.16019200622 | |
| CAPÍTULO 23 | 178 |
| VALIDAÇÃO DE TESTES DE VIGOR PARA SEMENTES DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.) | |
| <i>Cristina Batista de Lima</i> | |
| <i>Simone dos Santos Matsuyama</i> | |
| <i>Tamiris Tonderys Villela</i> | |
| <i>Júlio César Altizani Júnior</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.16019200623 | |
| CAPÍTULO 24 | 189 |
| DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL - PARÁ, AMAZÔNIA | |
| <i>Lúcio Araújo Menezes</i> | |
| <i>Fernando Antunes Gaspar Pita</i> | |
| <i>Tony Carlos Dias da Costa</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.16019200624 | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 197 |

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO BASTÃO-DO-IMPERADOR (*Etilingera* spp.) CULTIVAR RED TORCH COM IDADE DE 68 A 80 MESES

Nayane da Silva Souza

Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

Tayssa Menezes Franco

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

José Darlon Nascimento Alves

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

José Maria Cardoso dos Passos

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

Wilson José de Mello e Silva Maia

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

Michel Sauma Filho

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

Francisco de Assis do Nascimento Leão

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

Juciley Lima de Souza

Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará.

RESUMO: O bastão-do-imperador pertencente à família Zingiberaceae é uma planta tropical de elevado valor ornamental, devido sua

beleza e rusticidade. Para produção de flores, grande parte das plantas tropicais requerem níveis de luminosidade e sombreamento controlados para que esta desempenhe com excelência sua produção de flores. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do sombreamento no crescimento e desenvolvimento de plantas de bastão-do-imperador cultivar Red Torch com idades de 68 a 80 meses de plantio. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia, *Campus* Capitão Poço (01°44'47" S e 47°03'34" W e altitude de 73 m), em condições de campo, com os seguintes tratamentos: tratamento 1 (T1) = 100% de Radiação Solar Incidente (RSI), tratamento 2 (T2) = 70% de RSI, tratamento 3 (T3) = 50% de RSI e tratamento 4 (T4) = 30% de RSI. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Foram avaliados: a altura da planta (AP), o número de perfilhos por touceira (NPERF), a área foliar por touceira (AfT), número de inflorescências (NINF), número de folhas por perfilhos (NFP), comprimento da haste floral (CHF) e comprimento da bráctea (CB). Plantas de bastão do imperador cv. Red Torch não alcançam bons índices de crescimento e produção de flores quando cultivados céu aberto. Uma redução na radiação solar com nível de 70% favorece o seu crescimento e

desenvolvimento, e nível de sombreamento de 30% favorece a produção de flores.

PALAVRAS-CHAVE: Flores. Luminosidade. Plantas tropicais. Zingiberaceae.

ABSTRACT: The bastão-do-imperador belonging to the family Zingiberaceae is a tropical plant of high ornamental value, due to its beauty and rusticity. For flower production, most tropical plants require levels of luminosity and shading controlled for it to perform with excellence its flower production. Thus, the objective of present work was to evaluate influence of shading on growth and development of plant bastão-do-imperador cultivate Red Torch with ages from 68 to 80 months of planting. The experiment was conducted in Federal Rural University of Amazonia, Campus Capitão Poço (01°44'47 "S and 47°03'34" W and 73 m altitude), under field conditions, with the following treatments: treatment 1 (T1) = 100% of Solar Incident Radiation (RSI), treatment 2 (T2) = 70% de RSI, treatment 3 (T3) = 50% de RSI e treatment 4 (T4) = 30% de RSI. The treatments were arranged in a randomized experimental block design, with four treatments and five replications. Was evaluated plant height, number of tillers per clump, leaf area per clump, number of inflorescences, number of leaves per tiller, floral stem length and bract length. Plants of bastão-do-imperador cv. Red Torch does not achieve good rates of growth and flower production when grown open skies. A reduction in solar radiation with a level of 70% favors its growth and development, and shading level of 30% favors the production of flowers.

KEYWORDS: Flowers. Luminosity. Tropical plants. Zingiberaceae.

1 | INTRODUÇÃO

O bastão-do-imperador (*Etilingera elatior* (Jack) Smith), pertence à família Zingiberaceae (ALONSO e SOUZA-SILVA, 2010) apresenta inflorescências grandes de coloração vermelha, rosa ou rosa claro, sendo considerada uma planta de elevado valor ornamental, tanto para paisagismo, como flor e folhagem de corte e envasadas (LINS e COELHO, 2003).

Devido a rusticidade e beleza, o cultivo de flores tropicais tem se tornado uma atividade agrícola crescente no Brasil com grandes perspectivas para o crescimento mundial de flores não tradicionais (LINS e COELHO, 2004).

No Estado do Pará, devido as condições climáticas favoráveis ao cultivo de espécies tropicais, já se nota o crescimento na produção desse tipo de flores, principalmente as da família Zingiberaceae como as helicônias, alpinias, bastões-do-imperador, shampoos, tapeinóquilo, entre outras (JUNQUEIRA e PEETZ, 2008; JUNQUEIRA e PEETZ, 2015). Porém, grande parte desses cultivos são realizados de forma extensiva, com pouca ou nenhuma tecnificação, em geral, sem qualquer forma de proteção ambiental e climática dos cultivos.

Um fator fundamental para o desenvolvimento das plantas e a produção de flores é a radiação solar caracterizada por sua qualidade, duração e intensidade. A

qualidade da luz está associada à composição do seu espectro. A duração da luz ou o fotoperíodo é o comprimento do período luminoso durante um dia. Já a intensidade de luz corresponde a quantidade de luz que incide em uma superfície que afeta a fotossíntese, podendo vir a limitar ou otimizar o desenvolvimento da planta e a produção de flores, de acordo com a espécie.

Em geral, os diferentes graus de luminosidade causam mudanças morfológicas e fisiológicas na planta, e o grau de adaptação é ditado por características genéticas da planta em interação com o seu meio ambiente (SCALON et al., 2012).

O desenvolvimento da planta e a sua produtividade em flores está ligada a eficiência fotossintética, levando em consideração que é neste processo que a energia luminosa é convertida em energia química, se expressando no ganho de matéria orgânica, sendo esta dependente de fatores ambientais como a luz, concentração de CO₂, temperatura, umidade do solo e nutrientes. A variação da intensidade de luz afeta a fotossíntese quando as folhas estão expostas a uma atmosfera com teores naturais de CO₂ (SALISBURY e ROSS, 2012; TAIZ e ZEIGER, 2017).

O excesso de luminosidade para as plantas pode ser controlado por meio do uso de diversos tipos de materiais, sendo que as telas de sombreamentos com especificações diversas tem sido as mais utilizadas na prática, visando à diminuição da intensidade de luz incidente (KAMPF, 2000; MELO e ALVARENGA, 2009). Segundo Lamas (2002), gengibres ornamentais (*Zingiber spp.*) são poucos exigentes em luminosidade, apresentando boa produtividade quando expostos direto ao sol ou a meia sombra, porém afirma que a maior produção é obtida quando cultivada a meia sombra.

As Zingiberaceae em geral são oriundas de regiões tropicais onde a radiação solar é alta, mas que também apresentam imensas áreas com florestas tropicais úmidas e sombreadas. Provavelmente, isso as torna indiferentes à luminosidade, com exigências diferentes de intensidade de luz.

Apesar das plantas tropicais serem rústicas, muitos aspectos dos seus cultivos devem ser considerados para que seja possível a obtenção de flores de qualidade (NASCIMENTO, 2013). Conhecer essas exigências é fundamental, pois o sucesso da produção dessas espécies também está relacionado a este fator. Estudos nesse sentido auxiliarão a tomada de decisão do produtor em adequar ou não suas estruturas produtivas, visando um manejo que possibilite a maximização da produção.

Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do sombreamento no crescimento e desenvolvimento de plantas de bastão-do-imperador (*Etilingera elatior*), cultivar Red Torch com idades de 68 a 80 meses de plantio sob condições edafoclimáticas em Capitão Poço, Pará.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na base física da UFRA campus Capitão Poço, em condições de campo, entre os meses de agosto de 2016 e julho de 2017, utilizando-se plantas de bastão-do-imperador (*Etilingera elatior* R. M. Smith) cultivar Red Torch com idades de 68 a 80 meses. O campus está localizado nas coordenadas 01°44'47" Sul e Oeste 47°03'57", a 73 m de altitude. O solo da área experimental foi classificado como latossolo amarelo, textura média (SANTOS et. al., 2013).

As mudas de bastão-do-imperador foram obtidas pelo processo de divisão de touceiras, utilizando-se um pedaço de rizoma com cerca de 10 cm contendo no mínimo um pedaço de pseudocaule, medindo o conjunto aproximadamente 20 cm de comprimento. Estas mudas foram cultivadas em sacos de polietileno com capacidade para 10 kg de substrato, constituído de três partes de terriço (solo local) + 1 parte de cama aviária + 1 parte de serragem fina, sob telado coberto com tela de sombreamento preta de 50% de redução da Radiação Solar Incidente (RSI), até atingirem o estágio de primeiro perfilho contendo pelo menos três folhas fisiologicamente maduras. As mudas foram transplantadas para o local definitivo em novembro de 2010, em arranjo espacial de 2,5 m x 2,0 m, sob dispositivo construído com madeira e sombrite de diferentes níveis de redução da radiação solar incidente (RSI).

O clima da região classificado é do tipo Ami segundo classificação de Köppen, apresentando temperatura média anual de 26,90 °C e precipitação pluviométrica anual 2.499mm (PACHECO e BASTOS, 2002). Durante o período experimental, nos meses de menores precipitações (agosto a novembro), foram realizadas irrigações diárias com 10L de água por touceira a fim de manter a qualidade fisiológica da planta e a partir do mês de dezembro, as irrigações foram suspensas. Os dados climáticos foram obtidos, para o ano de 2016, na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia– INMET (Figura 1).

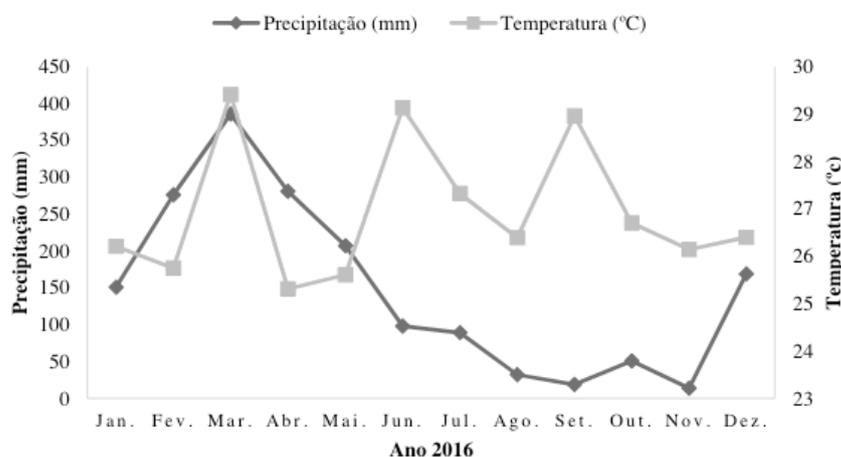


Figura 1 - Temperatura (°C) e precipitação (mm) mensal em Capitão Poço, Pará no ano de 2016.

Foram estudados os tratamentos: tratamento 1 (T1) = 100% de Radiação Solar

Incidente (RSI), tratamento 2 (T2) = 70% de RSI, tratamento 3 (T3) = 50% de RSI e tratamento 4 (T4) = 30% de RSI. Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados através das variáveis: altura da planta (AP, em cm), obtida por meio de uma fita métrica posicionada no nível do substrato até o ponto mais alto da planta, tomado em uma amostra constituída de dois perfilhos mais desenvolvidos de cada touceira e/o parcela útil; número de folhas (NF), obtida por meio de contagem nos perfilhos usados na determinação de AP; número de perfilhos (NPERF), obtido por meio de contagem; área foliar (AF cm²/planta), sendo esta estimada por meio da equação $AF = F(C \times L)$, onde F é o fator de correção e C e L, o comprimento e a maior largura do limbo, respectivamente. O fator de correção foi estimado por meio de análise de regressão sendo encontrado o valor de 0,60. O comprimento e a maior largura do limbo foram obtidos por meio de amostragem das medidas de uma folha localizada na porção mediana das partes inferior, média e superior de cada um dos perfilhos usados para determinação de AP; número de inflorescências por touceira (NINF), obtido por meio de contagem, considerando-se os estádios fenológicos de inflorescência que estejam em início de botão floral até aquelas que se encontram no final do estágio comercial; comprimento da haste floral (CHF, em cm), obtido desde o solo até a base das brácteas; e comprimento das brácteas (CB, em cm), obtido desde a base até o ápice das brácteas.

Para a análise de número da altura da planta, número da folha, área foliar, número de inflorescência e comprimento da haste floral, os dados foram transformados de acordo com a equação $x = \sqrt{x}$. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do Software Assistat 7.7 beta (SILVA e AZEVEDO, 2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (ANOVA) os dados apresentaram, em relação aos níveis de sombreamento, significância na variável altura da planta, entretanto, para as variáveis número de folhas por perfilho e área foliar total por touceira, não houve diferença significativa em relação aos níveis de sombreamento. Quando estas mesmas variáveis são analisadas em relação a época de avaliação é encontrada diferença significativa principalmente na área foliar total por touceira.

Na tabela 1 são apresentados os dados relacionados à altura da planta (AP em cm), número de folhas por perfilho (NFP) e área foliar total por touceira (AfTm²) em relação aos níveis de sombreamento. Os tratamentos submetidos aos níveis de sombreamento de 30 e 70% alcançaram maiores alturas no presente trabalho. Plantas submetidas a diferentes níveis de sombreamento, as submetidas a pleno sol tendem a apresentar menor média de altura (ORTEGA et al., 2006). Este fato pode revelar menor

necessidade de crescimento em altura pela busca da luz, devido estas se encontrarem em um ambiente com suficiente disponibilidade de recurso (POOTER, 1999). O número de folhas por perfilho e área foliar total por touceira não diferiram estatisticamente entre si estatisticamente, porém quando se analisa a área foliar de cada tratamento individualmente, nota-se uma maior área no tratamento 4 com nível de sombreamento de 70% e 30% de luminosidade, com relação ao tratamento submetido a 100% de luminosidade. Esse fato pode estar relacionado a mecanismos de defesa desenvolvido pela própria planta para evitar a perda de água e conseqüentemente infere na redução de sua área foliar, uma vez que plantas submetidas a exposição direta de luz, tendem a entrar em estado de estresse hídrico, principalmente em regiões mais quentes, como a estudada. Segundo Ferrari et al. (2015), quando submetidas a estresse hídrico, as plantas sofrem alterações como redução do potencial hídrico foliar e como conseqüência, ocorre o fechamento estomático, diminuição da taxa fotossintética e redução de sua parte aérea. Com isso, infere-se que a exposição direta a luz auxiliou, neste trabalho, as plantas de bastão-do-imperador desenvolverem mecanismos de defesa para evitar a perda de água e como conseqüência, apresentaram um menor crescimento e redução de sua área foliar.

| Níveis de Sombreamento (%) | Variáveis respostas ¹ | | |
|----------------------------|----------------------------------|---------|---------------------------------|
| | AP | NFP | AfT (m ² touceira-1) |
| 0 | 209,15 b | 15,27 a | 11,44 a |
| 30 | 231,72 ab | 16,32 a | 12,15 a |
| 50 | 220,57 ab | 16,05 a | 12,27 a |
| 70 | 247,50 a | 16,02 a | 18,90 a |
| DMS | 20,13 | 2,87 | 8,32 |

Tabela 1 – Altura da planta (AP cm planta-1), número de folhas por perfilhos (NFP) e área foliar total (AfT, m² touceira-1) do bastão do imperador cultivar Red Torch submetido aos diferentes níveis de sombreamento. Capitão Poço, Pará, 2016/2017.

¹ Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 2 são apresentados os dados de altura da planta, número de folhas por perfilho e área foliar total em relação a época de avaliação. As maiores médias de altura da planta ocorreram no mês de maio, o que pode estar relacionado ao período de estabilidade chuvosa na região, e conseqüentemente período de maior captação de luz pelas plantas. Nota-se que no período mais seco em que as plantas foram avaliadas (agosto), a área foliar total (AfT m²) apresentou uma redução significativa. Esse resultado pode ser explicado devido ao fato que, secas severas na fase vegetativa, provocam a redução do crescimento da planta, diminuindo sua área foliar, em alguns casos, causando a morte da planta (FARIAS et al., 2007). Assim, a resposta mais rápida ao estresse hídrico, consiste no decréscimo da produção da área foliar, aceleração da senescência e abscisão foliar (TAIZ e ZEIGER, 2017).

| Época de Avaliação | Variáveis respostas ¹ | | |
|--------------------|----------------------------------|---------|---------------------------------|
| | AP | NFP | AfT (m ² touceira-1) |
| Agosto/2016 | 143,15 b | 12,65 b | 7,46 c |
| Novembro/2016 | 263,65 a | 17,42 a | 15,63 ab |
| Fevereiro/2017 | 231,10 b | 16,32 a | 13,04 b |
| Mai/2017 | 271,70 a | 17,35 a | 18,62 a |
| DMS | 2,87 | 2,56 | 4,22 |

Tabela 2 – Altura da planta (AP cm planta-1), número de folhas por perfilhos (NFP) e área foliar total (AfT, m² touceira-1) do bastão do imperador cultivar Red Torch submetido à diferentes épocas de avaliação. Capitão Poço, Pará, 2016/2017.

¹ Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Na tabela 3 é possível perceber que no mês de agosto de 2016, as plantas submetidas ao nível de sombreamento de 70% produziram maior quantidade de perfilho por touceira. Este resultado pode estar relacionado com a reserva nutricional e hídrica da planta, submetida a um maior nível de sombreamento. É válido ressaltar que as plantas submetidas a sombreamento de 70% e luminosidade de 30%, tendem a produzir uma considerada quantidade de matéria orgânica que irá se decompor mais lentamente devido a redução de luz direta. Para Fageria (1998) a energia necessária para a conversão de CO₂ e H₂O em composto orgânico depende da radiação solar que ocorre no processo de fotossíntese, que está ligado diretamente à intensidade e à duração da luz. Percebe-se que o tratamento em questão, estava submetido a uma menor intensidade e duração de luz direta, o que pode explicar esse evento.

| Níveis de sombreamento (%) | Épocas de avaliação | | | |
|----------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------|
| | Agosto/2016 | Novembro/2016 | Fevereiro/2017 | Mai/2017 |
| 0 | 20,20 bA | 19,60 aA | 19,20 aA | 23,40 aA |
| 30 | 19,60 bA | 20,60 aA | 19,00 aA | 25,40 aA |
| 50 | 24,0 bA | 24,20 aA | 21,80 aA | 21,60 aA |
| 70 | 41,2 aA | 25,20 aB | 24,60 aB | 25,00 aB |
| DMS Coluna ¹ | 12,44 | 12,44 | 12,44 | 12,44 |
| DMS Linha ² | 10,30 | 10,30 | 10,30 | 10,30 |

Tabela 3- Número de perfilhos por touceira (NPERF) do bastão do imperador cultivar Red Torch submetido à diferentes épocas de avaliação, em função dos níveis de sombreamento. Capitão Poço, Pará, 2016/2017.

¹ e ² = Médias seguidas de mesma letra, minúscula ou maiúscula, respectivamente, em cada coluna ou linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O número de inflorescências do tratamento 2 (nível de sombreamento 30%) foi superior nesta pesquisa com relação aos demais tratamentos. Entretanto o comprimento da haste floral e comprimento da bráctea (Tabela 4), não houve diferença significativa. As plantas a pleno sol desenvolveram poucas inflorescências ao longo da pesquisa. Para Nascimento (2013) a duração da luz ou fotoperíodo, atua principalmente na

mudança do estado vegetativo para o reprodutivo, determinante para que algumas espécies possam definir sua época de floração. O nível de sombreamento de 30% proporcionou maior número de inflorescências, que pode ser explicado pela quantidade de luz recebida durante o tratamento, podendo supor que para essa região de estudo, a proporção de sombra igual a 30% e luminosidade de 70% é a mais indicada para a produção de flores de bastão-do-imperador. O CHF sofreu influências ao longo das avaliações. Estas oscilações no comprimento da haste floral podem acarretar riscos para o produtor, pois as hastes florais devem apresentar para o mercado no mínimo 60 cm de comprimento (LAMAS, 2002).

| Níveis de sombreamento (%) | Variáveis respostas ¹ | | |
|----------------------------|----------------------------------|---------|--------|
| | NINF | CHF | CB |
| 0 | 0,55 b | 33,06 a | 4,87 a |
| 30 | 2,75 a | 48,90 a | 7,56 a |
| 50 | 0,80 b | 24,67 a | 4,41 a |
| 70 | 1,50 ab | 34,90 a | 5,19 a |
| DMS | 1,66 | 24,69 | 3,72 |

Tabela 4- Número de inflorescências por touceira (NINF), comprimento da haste floral (CHF em cm) e comprimento da bráctea (CB em cm) do bastão do imperador cultivar Red Torch submetido à diferentes níveis de sombreamento. Capitão Poço, Pará, 2016/2017.

¹ Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4 | CONCLUSÕES

Plantas de bastão do imperador cv. Red Torch não alcançam bons índices de crescimento e produção de flores quando cultivados a céu aberto. Uma redução na radiação solar com nível de 70% favorece o seu crescimento e desenvolvimento, e o nível de sombreamento de 30% favorece a produção de flores.

REFERÊNCIAS

ALONSO, A.M.; SOUSA-SILVA, J.C. *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum.: planta ornamental para cultivo no Cerrado. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010. 34 p.

FAGERIA, N.K. **Otimização da deficiência nutricional na produção das culturas.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.2, p.6-16, 1998.

FARIAS, J. R. B; NEPOMUCENO, A. L; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da Soja.** Londrina: Embrapa CNPSO, 2007. 9p. (Circular Técnica, No 48).

FERRARI, E.; PAZ, A.; SILVA, A. C. Déficit hídrico no metabolismo da soja em semeaduras antecipadas no Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v.3, n° 01, p. 66-77, 2015.

FRAZÃO, J.E.M. et al. **Deficiência nutricional em bastão-do-imperador (*etlingera elatior* (jack) R. M. Smith): efeito na produção de matéria seca e índices biométricos.** Ciência e Agrotecnologia.,

GARCES L.A. **Aves Del Paraíso, gingers y Heliconias**. 1ed. Bogotá: Hortitecnia, 1998. 66p.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. **Mercado interno para os produtores da floricultura: característica, tendências e importância econômica recente**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v.14, n.1, p.37-52, 2008.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. **Aspectos socioeconômicos e culturais da floricultura na Região Norte do Brasil**. In: VIÉGAS, I. de J.M.; FRAZÃO, D.A.C.; CONCEIÇÃO, H.E.O. **Contribuição ao desenvolvimento do agronegócio da floricultura na Amazônia**, Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia / Embrapa Amazônia Oriental, 2015, p.25-32.

KAMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 1.ed. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.

LAMAS, A.M. **Floricultura tropical: técnicas de cultivo**. 1.ed. Maceió: SEBRAE, 2002.58 p.

LINS, S.R.O.; COELHO, R.S.B. **Antracnose em inflorescências do bastão do imperador (*Etilingera elatior*): ocorrência e métodos de inoculação**. Summa Phytopathologica, v.29, n.4, p.355-358, 2003.

LINS, S.R.O.; COELHO, R.S.B. **Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no estado de Pernambuco**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.29, n.3, p. 332-335, 2004.

MELO, A.A.M.; ALVARENGA, A.A. de. **Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 'Pacifica White' por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo**. Ciência e Agrotecnologia, v. 33, n. 2, p. 514-520, 2009.

NASCIMENTO, A.M.P. **Adaptação e desenvolvimento de bastão-do-imperador em Lavras-MG**. Lavras: UFLA, 2013. 67p.

ORENSHAMIR, M. et al. **Coloured Shades Nets can improve the yield and quality of green decorative branches of *Pittosphoum variegatum***. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, Ashford, n. 76, p. 353-361, 2001.

ORTEGA, A.R.; ALMEIDA, L.S.; MAIA, N.; ANGELO, A.C. **Avaliação do crescimento de mudas de *Psidium cattleianum* Sabine a diferentes níveis de sombreamento em viveiro**. Cerne 12 (3): 300-308. 2006.

PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Análise frequencial da chuva em Capitão Poço, PA**. Embrapa Amazônia Oriental, 16p. 2002.

POOTER, L. **Growth responses of 15 rainforest tree species to a light gradient: the relative importance of morphological and physiological traits**. Functional Ecology 13: 396-410. 1999.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Fisiologia das plantas**. 4ª Edição, Cengage Learning, 858 p., 2012.

SANTOS, H.G.et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013.353p.

SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHP, H.; MASETTO, T. S. **Aspectos de germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de aroeira**. Cerne, Lavras, v.18, n.4, p.533-539, 2012.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. **The Assistat Software Version 7.7 and Its Use in the Analysis of Experimental Data**. African Journal of Agricultural Research, 11, 3733-3740, (2016).

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre. Artmed, 2017.

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

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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-416-0



9 788572 474160