

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

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 caesalpinifolia</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

Substratos de *Mauritia vinifera* Mart e doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth

Recebido em: 19/02/2020
Aceito em: 10/03/2020

Augusto Matias de Oliveira^{1*}
Wéverson Lima Fonseca²
Norberto Matias de Oliveira Neto³
Tiago de Oliveira Sousa¹
Alan Mario Zuffo⁴
Adaniel Sousa dos Santos⁵
Rosane Lima Fonseca⁶
Jeissica Taline Prochnow¹

INTRODUÇÃO

As espécies da família Fabaceae geralmente possuem ampla distribuição nas florestas secas brasileiras, dentre elas, *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth (Medeiros et al., 2018). Essa espécie tem sido explorada pelas características de sua madeira para fins diversos (estacas, postes, lenha e carvão) e sua folhagem serve de fonte de alimento para bovinos e caprinos, principalmente na época de escassez de chuvas no semiárido nordestino, enquanto que na região sudeste do Brasil, é utilizada principalmente na construção de cercas vivas (Lorenzi, 2000).

Diante da importância dessa espécie, é viável a busca de alternativas que melhore ainda mais seu desenvolvimento. Nesse contexto, o uso de substratos funciona como uma ótima ferramenta, pois melhoram o vigor, sanidade e valor nutricional das plantas, o que resulta em uma muda de maior qualidade (Sousa et al., 2013). O caule decomposto de buritizeiro (*Mauritia vinifera* Mart.) é um substrato que tem apresentado bons resultados no

¹ Departamento de Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, CEP: 39100-000, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade Federal do Piauí, Colégio Técnico de Bom Jesus, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

³ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

⁴ Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, CEP: 79560-000, Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil.

⁵ Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

⁶ Departamento de Educação do Campo, Universidade Federal do Piauí, CEP: 64900-000, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

* Autor de correspondência: augusto2013ufpi@gmail.com

desenvolvimento de espécies como castanha-do-gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke) (Cavalcante et al., 2011), umburana (*Amburana cearensis*) (Oliveira et al., 2018), dentre outras.

Apesar das boas características dos substratos, fertilizantes minerais também são utilizados na melhoria das estruturas das plantas, pois a quantidade de nutrientes presente nos substratos e solo pode não ser suficiente para atender as necessidades das plantas. O nitrogênio é um elemento abundante nas plantas e é um constituinte essencial de aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas, ácidos nucleicos, hormônios, clorofila e outros moléculas necessárias para o desenvolvimento e crescimento das plantas, sendo, portanto, requerido em quantidades adequadas (Silva et al., 2014; Karim et al., 2019).

Assim, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de substratos de caule decomposto de buritizeiro e doses de nitrogênio no desenvolvimento de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da Área Experimental

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Piauí-UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas-CPCE, Bom Jesus-PI (09° 04' 28" de latitude Sul; 44° 21' 31" W de longitude Oeste e altitude média de 277 m), no período de outubro a novembro de 2015.

Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, disposto em arranjo fatorial 3 x 4, sendo os fatores constituídos por substratos formulados a partir de caule decomposto de buritizeiro misturados com Latossolo Amarelo Distrófico em três proporções (0; 25 e 50%) e, doses de nitrogênio (0; 100; 200 e 300 mg dm⁻³) aplicados em cobertura, parceladas em duas aplicações aos 20 e 40 dias após a emergência (DAE). A fonte de nitrogênio foi a ureia (45 % de N).

Implantação e condução do experimento

O caule decomposto de buritizeiro foi obtido no assentamento Agrovila Formosa, em Redenção do Gurguéia-PI. A composição química do solo está apresentada na Tabela 1.

Os substratos foram acondicionados em sacos plásticos (dimensões comerciais 12,5 x 10,0 cm) nos quais foi realizada a semeadura manual de cinco sementes de *M. caesalpinifolia* semeadas ± 2 cm de profundidade. Após dez DAE das plântulas realizou-se o desbaste,

deixando-se apenas uma planta compondo a unidade experimental. O teor de água do substrato foi mantido próximo da capacidade de retenção de água com irrigações diárias.

Tabela 1. Caracterização química do solo utilizado no experimento, na camada de 0 – 0,20m.

pH	P	K	S	H+Al	Al	Ca	Mg	K	SB	T	m	V	MO	
H ₂ O	--	mg dm ⁻³	–	-----			cmol _c dm ⁻³	-----			----	%	-----	g/Kg
5,4	14,19	192,5	-	4,95	0,00	2,24	0,86	0,49	3,59	8,54	0,00	42,1	20,9	

pH em água; P=fósforo; S=enxofre; H + Al=hidrogênio + alumínio; Al=alumínio; Ca=cálcio; Mg=magnésio; K=potássio; SB=Soma de Bases Trocáveis; T=CTC efetivam; m=Índice de Saturação de Alumínio; V=Índice de Saturação de Bases; e MO=Matéria Orgânica.

Mensuração das avaliações

Aos 60 DAE foram avaliadas: altura de planta - determinada da superfície do solo até à inserção da última folha com auxílio de uma régua milimetrada; área foliar - por medição em equipamento LI-3100 Área Meter (LI-COR, Inc. Lincoln, NE, EUA). Em seguida, as plantas foram separadas em parte aérea e raízes, acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa à 65 °C por 72 horas, e pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001 g para determinação da massa seca da parte aérea.

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e variância pelo teste F ($p < 0,05$). Quando significativos, as médias das variáveis para os tratamentos qualitativos (substratos) foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, enquanto para os tratamentos quantitativos (doses de nitrogênio), ajustou-se equações de regressão. Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico “R” versão 3.6.1

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, houve interação significativa entre os fatores (caule decomposto de buritizeiro - CDB e doses de nitrogênio - DN) somente para a variável massa seca da parte aérea, sendo as demais variáveis afetadas apenas pelo caule decomposto de buritizeiro (Tabela 2).

A concentração máxima do substrato (50% de CDB + 50% de solo) foi a que melhor estimulou o desenvolvimento da altura de plantas e área foliar (Tabela 2). O caule decomposto de buritizeiro é rico em nutrientes como N, P, K, Ca e Mg, além de matéria orgânica (Silva Júnior et al., 2014), o que conseqüentemente acarreta na melhoria das estruturas das plantas. De acordo com alguns estudos, geralmente o aumento gradativo de

nitrogênio e fósforo tende a aumentar a altura das plantas, área foliar, dentre outras variáveis (Martins et al., 2013; Colodetti et al., 2015), e quanto maior a concentração do substrato, conseqüentemente maior será a quantidade desses elementos.

Tabela 2. Análise de variância e médias para altura de plantas (AP), área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de *M. caesalpinifolia* Benth.

Fonte/ variação	Quadrado médio e médias das variáveis ¹		
	AP (cm)	AF ^T (cm ²)	MSPA (mg)
CDB	244,82**	58,88**	314242,55**
T1	19,94 b ⁽¹⁾	109,18 b	611,13 b
T2	24,38 ab	148,60 ab	809,94 a
T3	26,68 a	183,18 a	840,53 a
DN	35,29 ^{ns}	5,84 ^{ns}	293680,62**
CDB x DN	53,20 ^{ns}	13,92 ^{ns}	147834,25*
Resíduo	44,18	7,78	46078,33
C. V. (%)	28,32	23,88	29,20

(1) Médias originais. **, * e ^{ns} - Significativo a 1%, 5% e não significativo pelo teste F. C. V. – coeficiente de variação. CDB - caule decomposto de butitizeiro; DN - doses de nitrogênio; T1 – Solo (100%) + CDB (0%); T2 – Solo (75%) + CDB (25%); T3 – Solo (50%) + CDB (50%). (T) – variável transformada em $\sqrt{(x + 1)}$.

O potássio é um elemento essencial que está associado a regulação do potencial osmótico das células vegetais, ativação de muitas enzimas relacionadas a respiração e fotossíntese (Malavolta, 2006; Waraich et al., 2011). O cálcio auxilia na produção de novas paredes celulares, sendo também requerido para o funcionamento normal da membrana plasmática, além de funcionar como mensageiro secundário em respostas das plantas ao ambiente e sinais hormonais (Malavolta, 2006). Já o magnésio tem função de ativar enzimas relacionadas a respiração, fotossíntese e síntese de ácidos nucléicos, além de compor a molécula de clorofila (Malavolta, 2006; Achari; Kowshik, 2018). Portanto, são elementos essenciais que desempenham importantes funções nas plantas e são fornecidos pelo CDB.

A matéria orgânica desempenha um importante papel no solo, melhorando sua estrutura e aeração, auxiliando na retenção de água, armazenando nutrientes, além de funcionar como fonte de carbono (Barros, 2013), assim, o teor de matéria orgânica está diretamente ligado com a qualidade do solo (Demattê et al., 2011). Assim, a matéria orgânica presente nos substratos melhora a estrutura do solo e, conseqüentemente, favorece melhor desenvolvimento das plantas.

Ao realizar o desdobramento da interação CDB x DN para o teor de massa seca da parte aérea, as melhores respostas para as concentrações de 0, 25 e 50 % CDB foram obtidas, respectivamente, nas doses de 200, 100 e 300 mg dm⁻³ de N. Já o efeito do CDB dentro de

cada dose de N obteve melhores respostas na concentração de 25% (25% de CDB + 75% de solo), exceto na dose de 300 mg dm⁻³, que a melhor resposta foi na concentração de 50% (Tabela 3).

Tabela 3. Efeito do caule decomposto de buritizeiro e doses de nitrogênio sobre a massa seca da parte aérea (mg) ao avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de *M. caesalpinifolia* Benth.

CDB	Doses de nitrogênio (mg dm ⁻³)				Equação de regressão	R ² (%)
	0	100	200	300		
T1	⁽¹⁾ 360,2 b	681,0 b	840,3 a	563,0 b	Y= 346,4083+5,2541x-0,0150x ² *	96,91
T2	637,0 ab	1122,8 a	992,5 a	487,5 b	Y= 649,0625+6,8519x-0,0248x ² *	98,90
T3	721,8 a	755,0 b	857,8 a	1027,6 a	Y= 721,6300-0,0042x+0,0034x ² *	99,99

(1) Médias originais. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * - Significativo a 5 % pelo teste F. CDB - caule decomposto de buritizeiro; DN - doses de nitrogênio; T1 – Solo (100%) + CDB (0%); T2 – Solo (75%) + CDB (25%); T3 – Solo (50%) + CDB (50%).

O N é o elemento essencial exigido em maior concentração pelos vegetais, funcionando como constituinte de muitos compostos das plantas (clorofila, aminoácidos, proteínas, enzimas, coenzimas e nucleotídeos) e representa de 2 a 6% de sua matéria seca (Silva et al., 2014; Karim et al., 2019). Uma de suas funções básica é o crescimento vegetal, e devido promover o crescimento do sistema radicular, melhora a absorção de outros nutrientes (Malavolta, 2006). O excesso de N faz com que a planta vegete muito e armazene menos carboidratos, portanto, em concentrações excessivas pode gerar maior crescimento da parte aérea em relação ao das raízes (Souza; Carvalho, 2000).

Portanto, quando se tem o efeito isolado dos substratos de *M. vinifera*, recomenda-se utilizar a concentração de 50% (50% de CDB + 50% de solo), já em associação com doses de N, por ser um substrato rico em N, recomenda-se utilizar na concentração de 25% (25% de CDB + 75% de solo) associado a 100 mg dm⁻³ de N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achari GA, Kowshik M (2018). Recent developments on nanotechnology in agriculture: plant mineral nutrition, health, and interactions with soil microflora. *Journal of agricultural and food chemistry*, 66(33): 8647-8661.
- Barros JDS (2013). Contribuições da matéria orgânica no solo para mitigar as emissões agrícolas de gases de efeito estufa. *Polêmica*, 12(2): 1-8.

- Cavalcante ÍHL, Rocha LF, Silva Junior GB, Falcão Neto R, Silva RRS (2011). Seedling production of gurguéia nut (*Dypterix lacunifera* Ducke) I: Seed germination and suitable substrates for seedlings. *International Journal of Plant Production*, 5(4): 319-322.
- Colodetti TV, Rodrigues WN, Martins LD, Brinate SVB, Tomaz MA, Amaral JFT, Filho ACV (2015). Nitrogen availability modulating the growth of improved genotypes of *Coffea canephora*. *African Journal of Agricultural Research*, 10(32): 3150-3156.
- Demattê JA, Bortoletto MAM, Vasques GM, Rizzo R (2011). Quantificação de matéria orgânica do solo através de modelos matemáticos utilizando colorimetria no sistema Munsell de cores. *Bragantia*, 70(3): 590-597.
- Karim MR, Mazumder NI, Sultana T, Ahmed F, Haque MS, Roy DC, Mondal MTR, Sushmoy DR, Noor MMA (2019). Effect of nitrogen on growth, productivity and seed quality of long grain rice. *Research in Agriculture Livestock and Fisheries*, 6(2): 279-287.
- Lorenzi H. (2000) - *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, v 1, 351p.
- Malavolta E (2006). *Manual de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 638p.
- Martins LD, Tomaz MA, Amaral JFT, Christo LF, Rodrigues WN, Colodetti TV, Brinate SVB (2013). Alterações morfológicas em clones de cafeeiro conilon submetidos a níveis de fósforo. *Scientia plena*, 9: 1-11.
- Medeiros JA, Correia LA, Santos FA, Ferrari CS, Pacheco MV (2018). Potencial alelopático do extrato foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) LP Queiroz e de *Mimosa tenuiflora* Willd. sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(4): 171-180.
- Oliveira AM, Fonseca WL, Sousa TO, Teixeira HRS, Almeida FA, Zuffo A, Oliveira Neto NM, Guerra LO, Santos RF, Santos AS (2018). Initial Growth of *Amburana cearensis* in decomposed buriti stem substrate and nitrogen doses. *Journal of Agricultural Science* 10(7): 497-502.
- Silva CP, Garcia KGV, Tosta MS, Cunha CSM, Nascimento CDV (2014). Adubação nitrogenada no crescimento inicial de mudas de jaqueira. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18): 174-180.
- Silva Júnior JV, Beckmann-Cavalcante MZ, Brito LPS, Avelino RC, Cavalcante IHL (2014). Aproveitamento de materiais alternativos na produção de mudas de tomateiro sob adubação foliar. *Revista Ciência Agronômica*, 45(3): 528-536.

- Sousa WC, Nóbrega RSA, Nóbrega JCA, Brito DRS, Moreira FMS (2013). Fontes de nitrogênio e caule decomposto de *Mauritia flexuosa* na nodulação e crescimento de *Enterolobium contortisiliquum*. *Revista Árvore*, 37(5): 969-979.
- Souza RJ, Carvalho JG (2000). Efeito de doses de nitrogênio aplicadas no solo e níveis de cálcio aplicados via foliar sobre o teor e o acúmulo de micronutrientes em alface americana. *Ciência Agrotécnica*, 24(4): 905-916.
- Waraich EA, Ahmad R, Ashraf MY (2011). Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. *Australian Journal of Crop Science*, 5(6): 764.



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

ISBN 978-659906411-1

