

CLEBERTON CORREIA SANTOS

ORGANIZADOR

AGROBIODIVERSIDADE
Manejo e Produção
Sustentável

Volume I



Pantanal Editora

2020

Cleberton Correia Santos
(Organizador)

AGROBIODIVERSIDADE
Manejo e Produção Sustentável
Volume I



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 e Canva.com

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

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. 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. Leandro 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. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI

- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

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

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A281	Agrobiodiversidade [recurso eletrônico] : manejo e produção sustentável - volume I / Organizador Cleberton Correia Santos. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 146p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-88319-14-7 DOI https://doi.org/10.46420/9786588319147 1. Agrobiodiversidade. 2. Ecologia agrícola. 3. Sustentabilidade. I. Santos, Cleberton Correia. CDD 333.953
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

O e-book **Agrobiodiversidade: manejo e produção sustentável** de publicação da Pantanal Editora, apresenta, em seus 12 capítulos, estudos no âmbito agrônomo que direcionam para a sustentabilidade dos sistemas de produção por meio de técnicas baseadas numa ótica holística, objetivando-se o manejo dos recursos naturais renováveis, uma produção vegetal ambientalmente amigável e a qualidade de vida da população.

Considerando os padrões ambientais emergentes e panorama mundial pela busca por alimentos saudáveis associados a sustentabilidade dos agroecossistemas, o e-book tem como propósito a difusão de informações por meio de revisão de literatura, trabalhos técnico-científicos e/ou relatos de experiências que contribuam acerca do manejo da agrobiodiversidade. Os capítulos são compostos por trabalhos sobre a conservação *in situ* e *ex situ* de espécies nativas, manejo e controle de insetos-pragas e doenças e suas relações ecológicas, e dos aspectos fitotécnicos na produção de hortaliças convencionais e não convencionais, plantas ornamentais e medicinais.

Aos autores pela dedicação para o desenvolvimento dos trabalhos aqui apresentados, realizados junto a Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e à Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT/Campus de Juara), que serão bases norteadoras para outras pesquisas que fortaleçam a agricultura sustentável e promovam o desenvolvimento rural, os agradecimentos do Organizador e da Pantanal Editora.

Por meio desta obra, esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e reflexões sobre a aplicabilidade de práticas agrônomicas que promovam o manejo da agrobiodiversidade e o desenvolvimento rural sustentável.

Ótima leitura!

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

Apresentação	4
Capítulo I	6
Trabalho voluntário: Implantação e condução de horta educativa em escola estadual de Juara MT ..	6
Capítulo II	14
Consortiação em horticultura: uma alternativa em sistemas produtivos	14
Capítulo III	32
Contribuição do uso de adubos verdes na classificação de bulbos de cultivares de cebola	32
Capítulo IV	43
Micropropagação para a conservação de espécies e melhoramento genético	43
Capítulo V	62
Intensidade luminosa na suscetibilidade de plantas a viroses.....	62
Capítulo VI	71
Atributos químicos dos substratos para aclimatização de Orchidaceae	71
Capítulo VII	79
Biofertilizante influenciando a emergência e acúmulo de biomassa em plântulas de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	79
Capítulo VIII	86
Multiplicidade de usos de espécies arbóreas e arbustivas em sistemas agroflorestais biodiversos	86
Capítulo IX	104
Efeito de extratos vegetais de <i>Styrax camporum</i> Pohl. sobre a oviposição de <i>Plutella xylostella</i> (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae).....	104
Capítulo X	116
Extrato aquoso de <i>Simarouba versicolor</i> A. St-Hill (Simaroubaceae) afeta a oviposição de traça-das- crucíferas	116
Capítulo XI	126
Tamanho de mudas e solo coberto com cama de frango de diferentes bases influenciando o crescimento de plantas de mandioquinha-salsa.....	126
Capítulo XII	137
Tipos e tamanhos de propágulos influenciando o crescimento de plantas de <i>Maranta arundinacea</i> ..	137
Índice Remissivo	145

Atributos químicos dos substratos para aclimatização de Orchidaceae

Recebido em: 21/07/2020

Aceito em: 30/07/2020

 10.46420/9786588319147cap6

Luan Marlon Ribeiro^{1*} 

José Carlos Sorgato¹ 

Jackeline Schultz Soares¹ 

Elisângela Dupas¹ 

Elaine Reis Pinheiro Lourente¹ 

INTRODUÇÃO

Orchidaceae tem sido apontada como uma das maiores e mais representativa família dentre as Angiospermas, podendo ser encontrada em quase todos os habitats do mundo, exceto nos pólos, devido ao frio extremo, sendo consideradas as plantas mais evoluídas do mundo (The Plant List, 2020). Ao todo são identificadas 27.801 espécies de orquídeas, distribuídas em 899 gêneros (The Plant List, 2020). Na Flora do Brasil em construção (2020), são listadas 2.760 espécies distribuídas em 250 gêneros, ocorrendo em todos os domínios fitogeográficos do território brasileiro. Em relação ao estado de Mato Grosso do Sul, são encontradas 91 espécies distribuídas em 41 gêneros.

Na natureza as orquídeas dependem da interação entre fatores bióticos e abióticos, que atuam em seu crescimento, desenvolvimento e sucesso reprodutivo, determinando sua sobrevivência. Nessas condições, ações antropogênicas, tais como o desmatamento, as queimadas, a introdução de espécies exóticas, entre outros, limitam e reduzem a distribuição e a abundância dessas espécies, resultando na vulnerabilidade dessa família botânica (Fajardo et al., 2017; Gale et al., 2018). Sendo assim, a busca por alternativas que visem integrar atividades, focadas tanto na conservação de espécies nativas dentro de áreas preservadas quanto na produção comercial de mudas, é um dos principais desafios para prevenir a diminuição de populações naturais (Teixeira da Silva et al., 2015).

A técnica de cultivo *in vitro* é uma alternativa para a propagação tanto comercial quanto para a conservação de espécies ameaçadas de extinção (Teixeira da Silva et al., 2017), porém vários fatores podem influenciar na germinação, no crescimento e no desenvolvimento do material vegetal cultivado

¹ Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados/Itahum, Km 12 – Unidade II, CEP 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

* Autor de correspondência: luanmarlon@hotmail.com; josesorgato@ufgd.edu.br

in vitro, como o meio de cultura, sistema de micropropagação e condição de luz utilizada para o cultivo (Ribeiro et al., 2019; Sorgato et al., 2020).

Além disso, um dos maiores obstáculos para a aplicação prática consiste na dificuldade de transferir com sucesso mudas da condição *in vitro* para *ex vitro*, devido à grande diferença entre as duas condições ambientais (Teixeira da Silva et al., 2017) configurando condição de estresse. Dessa forma, o emprego do substrato adequado é fundamental para minimizar o estresse decorrente da fase de aclimatização. Essa fase é definida como a adaptação climática de um organismo, especialmente uma planta, que é transferido para novo ambiente, sendo este processo realizado de forma artificial (Faria et al., 2010), assim, podendo melhorar as condições de ajuste das plantas ao mecanismo autotrófico, influenciando diretamente no sucesso dessa etapa (Junghans; Souza, 2013; Faria et al., 2018).

Durante a aclimatização, a perda de plantas pode ser muita alta, constituindo um fator limitante no processo de multiplicação *in vitro*. Em particular, para mudas de orquídeas germinadas *in vitro*, de maneira assimbiótica, torna-se necessário encontrar substratos adequados que permitem o estabelecimento vegetativo dessas mudas (Mengarda et al., 2017).

Terra et al. (2011) e Faria et al. (2018) salientam que a produção de mudas de qualidade depende do material utilizado como substrato, pois este será o meio físico em que a muda irá crescer e desenvolver, devendo assim, permitir a sustentação das mudas, apresentar boa aeração, nutrientes balanceados e adequados ao crescimento vegetal e boa drenagem de água, além de apresentar, boa textura e estrutura, ausência de agentes patogênicos e sementes infestantes, podendo ser de fácil aquisição e transporte (Almeida et al., 2014).

Desse modo, o objetivou-se com este trabalho relatar a importância dos atributos químicos dos substratos utilizados na fase de aclimatização de orquídeas.

SUBSTRATOS UTILIZADOS NA ACLIMATIZAÇÃO DE ORQUÍDEAS

No Brasil, existem poucas opções de substratos sendo comercializados para o cultivo de orquídeas, embora exista no país ampla variedade de materiais com potencial de uso como substrato, a falta de estudos tem limitado sua exploração comercial (Lima et al., 2019). Durante muitos anos o xaxim foi utilizado como o único substrato para o cultivo de orquídeas. A utilização desenfreada do xaxim produzido pela samambaiçu (*Dicksonia sellowiana* Hook.), a colocou em risco de extinção (Assis et al., 2011). A Resolução 278/2001 do CONAMA veta totalmente o comércio do mesmo, pois sua retirada é realizada em áreas naturais de modo ilegal, já que não existem cultivares desta planta, que leva de 15 a 18 anos para atingir o porte de corte (Ibama, 2009).

Para a escolha de um substrato, aspectos econômicos, ecológicos, físicos e químicos devem ser levados em consideração no cultivo de orquídeas, assim, no aspecto econômico, o substrato deve ser

de fácil acesso e baixo valor comercial (Figueiredo; Kolb, 2013; Faria et al., 2018). Do ponto de vista ecológico, deve ser extraído de resíduos agrícolas ou industriais, com o intuito de evitar o extrativismo e a degradação da natureza. Em relação aos aspectos físico-químicos, deve ter boa densidade e porosidade para ocorrência das trocas gasosas e bom desenvolvimento das raízes, deve ainda ser um material orgânico fibroso, de difícil deterioração, com pH entre 5,0 e 5,5 (Figueiredo; Kolb, 2013).

Atualmente, os substratos mais utilizados para o cultivo de orquídeas epífitas são a fibra e o pó de coco, a casca de pinus, o esfagno-rosa, a casca de café, a casca de arroz carbonizada, a casca de amendoeira, o bagaço de cana-de-açúcar, o carvão vegetal e a vermiculita (Faria et al., 2018). Além desses, como substratos alternativos ao xaxim ainda podemos citar a turfa, a argila expandida, a pedra brita, o caco de telha e tijolo, e alguns resíduos orgânicos tais como o caroço de açaí, a casca de eucalipto, o caule decomposto de buriti (paú de buriti), a casca de barbatimão, entre outros (Sousa et al., 2015; Soares, 2018).

Alguns desses substratos são estudados e tem demonstrado que bons resultados estão intimamente relacionados à espécie e o ambiente onde será efetuado o cultivo (Faria et al., 2018). Seguem abaixo alguns tipos de substratos utilizados na aclimatização e no cultivo de orquídeas (Tabela 1).

Tabela 1. Substratos utilizados na aclimatização e no cultivo de orquídeas.

Autor	Espécie	Tipo de substrato	*Parâmetros
Assis et al., 2011	<i>Cattleya forbesii</i> Lindl. x <i>C. labiata</i> Lindl.	casca de café + coco em pó ou + casca de arroz carbonizada (1:1:1 - v v ⁻¹)	AP, NB, NF, DP, CR e MF
Mora et al., 2015	<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	casca de pinus + casca de café ou + fibra de coco (1:1:1 - v v ⁻¹)	AP, NB, NR, DP, CR e MF
Guedes et al., 2016	<i>Cattleya aurantiaca</i>	50% substrato comercial Forth® + 20% bagaço de cana de açúcar + 10% de carvão vegetal + 20% de isopor	NF
Pereira, 2017	<i>Phargmipedium sargentianum</i> Rolfe	esfagno + bagaço de cana de açúcar carbonizada (1:1 - v v ⁻¹)	AP, NF, NR, CR e MF
Lima et al., 2019	<i>Cyrtopodium cardiobulum</i> Lindl.	argila expandida + brita de gnaiss (1:1 - v v ⁻¹)	AP, NF, DP e MF

*AP: Altura de planta; NB: número de brotos; NF: de folhas; NR: e de raízes; DP: diâmetro do maior pseudobulbo; CF: comprimento da maior folha; CR: e da maior raiz; MF: massa fresca da planta. Fonte: Os autores.

ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS SUBSTRATOS

Os atributos químicos dos substratos se referem principalmente ao valor de pH e a condutividade elétrica (Zorzeto, 2011; Maldaner et al., 2019). Assim, o substrato a ser utilizado para o cultivo de orquídeas deve apresentar propriedades satisfatórias quanto ao poder de tamponamento para valor de pH e capacidade de retenção de nutrientes, uma vez que, essas plantas quando cultivadas em vasos devem encontrar condições satisfatórias a seu crescimento e florescimento, mesmo dispondo de espaço limitado para o desenvolvimento de suas raízes (Lima et al., 2019). Além disso, é preciso considerar suas exigências nutricionais (Zorzeto, 2011), que podem ser supridas pelo substrato ou por adubação química de base, e ainda possuir alto teor de fibras resistentes à decomposição, boa aeração, retenção de umidade e ser de baixo custo e a disponibilidade do material na região de cultivo (Antunes et al., 2019).

O termo pH (potencial hidrogeniônico) refere-se à reação de alcalinidade ou acidez do meio de cultivo, em uma escala de 1 a 14. A importância de conhecer o pH está relacionada com sua influência no crescimento das plantas, pois afeta a disponibilidade de nutrientes com o aumento de H^+ na solução, dessa forma podendo alterar alguns processos fisiológicos das plantas, como por exemplo na deficiência de nitrogênio, elemento essencial para a composição de proteínas específicas e constituição de compostos orgânicos; ou na deficiência de fósforo, podendo prejudicar o processo de conversão de energia como a fotossíntese, metabolismo de açúcares, divisão e alargamento das células, além de transferência de informação genética (Faria et al., 2010; Bertolini et al., 2019; Coelho et al., 2020).

Uma forma para avaliar os valores de pH do substrato é pelo método de lixiviação, onde utiliza-se uma amostra de substrato ou um vaso com planta. Para a realização dessa técnica é, inserido o vaso com substrato dentro de um recipiente de maior tamanho e adicionado água até que a superfície do substrato fique submersa na água. Após vinte e quatro horas, é retirado o vaso da imersão (deixando a água escorrer) e em seguida, uma nova irrigação com 100 mL de água por vaso é realizada, coletando o excedente em copo graduado para posterior medição do valor de pH, por meio do aparelho peagâmetro (Takane et al., 2006). A faixa de pH recomendada para as orquídeas epífitas está entre 4,5 a 5,2 e para as terrícolas de 5,5 a 6,3 (Takane et al., 2006; Bertolini et al., 2019).

Em relação a condutividade elétrica, o termo teor de sais solúveis refere-se aos constituintes inorgânicos do meio, capazes de se dissolver em água. A avaliação da salinidade de um meio baseia-se na condutividade elétrica de seus íons dissolvidos, tendo como objetivo conhecer a concentração salina do meio onde as raízes da planta irão desenvolver (Almeida et al., 2018).

As plantas apresentam graus de sensibilidade ao teor de sais solúveis de um substrato, sendo as orquídeas classificadas como sensíveis, tolerando níveis de salinidade entre 0,5 a 1,0 $g L^{-1}$. Os valores de salinidade elevados acarretam perda de água pelas raízes dependendo da espécie e da fase de desenvolvimento da planta, podendo causar manchas ou queimas visíveis nas folhas. Para avaliar o valor

da condutividade elétrica do substrato, o método lixiviado pode ser adotado, utilizando-se o aparelho condutivímetro para a medição. A unidade de medida é o Siemens (S) e a leitura é feita em mS/cm (Faria et al., 2010; Almeida et al., 2018).

A nível de caracterização, segue abaixo os atributos químicos de alguns substratos utilizados no cultivo de orquídeas (Tabela 2).

Tabela 2. Atributos químicos de alguns substratos.

Autor	S.	pH	CE	N	P	K	Mg	Ca	S	Mn	Zn	Cu
Costa et al., 2007	FC	6,6	0,21	5,6	1,5	11,5	2,0	4,5	0,2	14,0	12,0	0,3
Assis et al., 2011	CC	6,9	0,15	17,9	1,3	19,9	1,3	4,4	1,4	41,5	5,2	16,0
Zorzeto, 2011	CA	6,9	0,09	4,3	0,8	19,9	1,1	2,0	0,3	-	32,6	22,2
Figuereido; Kolb, 2013	CP	5,5	0,5	3,3	0,4	0,6	0,3	0,7	0,4	16,0	15,0	4,2
Figuereido; Kolb, 2013	SM	6,0	-	9,3	1,7	5,3	1,2	0,9	0,6	17,0	48,0	6,1
Santos, 2014	ER	-	-	1,0	0,03	0,4	0,1	0,2	0,02	0,01	0,01	0,0004

S.: substrato; CE: condutividade elétrica (mS cm⁻¹); N: nitrogênio (g kg⁻¹); P: fósforo (g kg⁻¹); K: potássio (g kg⁻¹); Mg: magnésio (g kg⁻¹); Ca: cálcio (g kg⁻¹); S: enxofre (g kg⁻¹); Mn: manganês (mg k⁻¹); Zn: zinco (mg k⁻¹); Cu: cobre (mg k⁻¹); FC: fibra de coco; CC: casca de café; CA: casca de arroz carbonizada; CP: casca de pinus; SM: sabugo de milho; ER: esfagno rosa. Fonte: Os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As orquídeas estão entre as plantas envasadas mais comercializadas em todo o mundo e sua produção pode abastecer tanto o mercado consumidor quanto ter a finalidade de conservação de espécies vulneráveis.

Muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas ao longo do tempo, buscando determinar o melhor meio de cultivo para cada gênero de orquídea em relação a alternativas de substratos que existem, sem que haja um comprometimento na qualidade das mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida KM, Monaco PAVL, Haddade IR, Krause MR, Guisolfi LP, Meneghelli LAM (2018). Efeito de diferentes proporções de moinha de café na composição de substratos alternativos para produção de mudas de pepino. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 17(4): 515-522.
- Almeida MO, Cruz MCM, Castro GDM, Fagundes MCP (2014). Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos orgânicos e comercial e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 9(2): 180-185.
- Antunes LFS, Azevedo G, Correia MEF (2019). Produção de mudas de girassol ornamental e seu desenvolvimento em vasos utilizando como substrato o gongocomposto. *Revista Técnico-Científica*, 21(2): 299-314.
- Assis AM, Unemoto LK, Yamamoto LY, Lone AB, Souza GRB, Faria RT, Roberto SR, Takahashi LSA (2011). Cultivo de orquídea em substratos à base de casca de café. *Bragantia*, 70(3): 544-549.
- Bertolini A, Debortoli J, Klein C (2019). Análise da qualidade de três diferentes tipos de substratos agrícolas para a produção de flores. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste*, 4(1): 1-7.
- Coelho VAT, Souza CG, Nascimento ES, Lacerda LG, Cardoso PA (2020). Deficiências de macronutrientes em abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.): caracterização de sintomas e crescimento. *Research, Society and Development*, 9(3): 01-19.
- Costa CA, Ramos SJ, Sampaio RA, Guilherme DO, Fernandes LA (2007). Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomate. *Horticultura Brasileira*, 25(3): 387-391.
- Fajardo CG, Vieira FA, Felix LP, Molina WF (2017). Negligence in the Atlantic forest, northern Brazil: a case study of an endangered orchid. *Biodiversity and Conservation*, 26(5): 1047-1063.
- Faria RT, Assis AM, Carvalho JFRP (2010). *Cultivo de orquídeas*. 1 ed. Editora: Mecenias, Londrina. 208p.
- Faria RT, Stegani V, Bertoncelli DJ, Alves GAC, Assis AM (2018). Substrates for the cultivation of epiphytic orchids. *Semina: Ciências Agrárias*, 39(6): 2851-2866.
- Figueiredo LD, Kolb RM (2013). Novo substrato para o cultivo de orquídeas: estudo do seu potencial de uso em plantas de *Laelia pulcherrima*. *Revista Brasileira de Biociências*, 11(4): 405-413.
- Flora do Brasil em Construção (2020). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro: JBRJ. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- Gale SW, Fischer GA, Cribb PJ, Fay MF (2018). Orchid conservation: bridging the gap between science and practice. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 186(4): 425-434.

- Guedes IC, Santos WG, Aguiar VF, Rodrigues AC, Sousa GAR, Jesus EV, Alves S, Barroso FL (2016). Diferentes composições de substratos para aclimatização de *Cattleya aurantiaca* propagadas *in vitro*. *Revista Univap*, 22(40): 197-198.
- Ibama (2009). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Convenção sobre o comércio internacional de espécies a flora e fauna selvagens em perigo de extinção*. Brasília: IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 04 Set. 2019.
- Junghans TG, Souza AS (2013). *Aspectos práticos da micropropagação de plantas*. 2 ed. Editora: Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. 407p.
- Lima BV, Santos AF, Fernandes AF, Fuga CAG, Barreto RW, Silva RV (2019). Novas opções de substratos para o cultivo de *Cyrtopodium cardiobulum* (Orchidaceae). *Colloquium Agrariae*, 15(4): 100-106.
- Maldaner BL, Christ WRA, Klein C (2019). Caracterização da qualidade de diferentes substratos agrícolas para a implantação de espécies ornamentais. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste*, 4(1): 1-6.
- Mengarda LHG, Cola GPA, Oliveira SC, Freitas AR (2017). Multiplication, rooting *in vitro*, and acclimatization of *Brassavola tuberculata* Hook. (Orchidaceae), an orchid endemic to the brazilian atlantic rainforest. *Bioscience Journal*, 33(3): 730-738.
- Mora MM, Assis AM, Yamamoto LY, Pivetta KFL, Faria RT (2015). Resíduos agrícolas e argila expandida no cultivo da orquídea *Oncidium baueri* Lindl. *Semina: Ciências Agrárias*, 36(1): 39-46.
- Pereira SS (2017). *Substratos alternativos na aclimatização de Phargmipedium sargentianum Rolfe (Orchidaceae)*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba.
- Ribeiro LM, Sorgato JC, Scalon SPQ, Soares JS, Ribeiro IS (2019). Influência da luz, ventilação natural e tamanho do frasco no crescimento e desenvolvimento de denphal (Orchidaceae). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 14(3): e5957.
- Santos AF (2014). *Nutrição e fertilização de orquídeas in vitro e em vaso*. Tese de Doutorado (Doutorado em Agronomia) - Programa de Pós-graduação em Solos e nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa.
- Soares JS (2018). *O cultivo in vitro como alternativa para a conservação de Schomburgkia crispa Lindl. (ORCHIDACEAE) no Bioma Cerrado*. Tese de Doutorado (Doutorado em Recursos Naturais). - Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

- Sorgato JC, Soares JS, Damiani CR, Ribeiro LM (2020). Effects of light, agar, activated charcoal, and culture médium on the germination and early development of *Dendrobium* seedlings. *Australian Journal of Crop Science*, 14(4): 557-564.
- Sousa GG, Rosa YBCJ, Macedo MC, Soares JS (2015). Aclimatização de *Brassavola tuberculata* com a utilização de ANA em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira*, 33(2): 208-215.
- Takane RJ, Faria RT, Altafin VL (2006). *Cultivo de orquídeas*. 1 ed. Editora: LK e Comunicação, Brasília. 132p.
- Teixeira da Silva JA, Cardoso JC, Dobránszki J, Zeng S (2015). *Dendrobium* micropropagation: a review. *Plant Cell Reports*, 34 (5): 671-704.
- Teixeira da Silva JA, Hossain MM, Sharma M, Dobránszki J, Cardoso JC, Songjun Z (2017). Acclimatization of *in vitro*-derived *Dendrobium*. *Horticultural Plant Journal*, 3(3): 110-124.
- Terra SB, Ferreira AAF, Peil RMN, Stumpf ERT, Beckmann-Cavalcante MZ, Cavalcante IHL (2011). Alternative substrates for growth and production of potted *Chrysanthemum* (cv. Funny). *Acta Scientiarum Agronomy*, 33(3): 465-471.
- The Plant List (2020). Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden. Orchidaceae. EUA: TPL. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Orchidaceae/>>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- Zorzeto TQ (2011). *Caracterização física e química de substratos para plantas e sua avaliação no rendimento do morangueiro (Fragaria x ananassa Duch.)*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Universidade Estadual de Campinas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

aclimatização, 16, 21, 6, 7, 8, 12
 adubos verdes, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 9
 agentes fitopatogênicos, 7
 agromedicinal, 6
 araruta, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Arracacia xanthorrhiza Bancroft, 6, 15

B

banco de sementes, 9
 biodiversidade, 6, 7, 8, 11, 18, 7, 6, 8, 10, 6
 biofertilizante, 6
 bokashi, 6, 7, 8, 9, 10, 11

C

cama de frango, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16
 Cerrado, 20, 12, 11, 6, 8, 6, 9, 10
 classificação de bulbos, 6, 7, 10, 12, 15, 16
 competição, 10, 21, 14
 consorciação, 6, 17, 22
 crotalária, 13

E

emergência, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 10, 8
 espécies vulneráveis, 7, 10
 extrato aquoso, 9, 13, 16, 10, 11
 extrato hidroalcoólico, 9, 10

F

Feijão-de-porco, 9, 13, 14

G

germoplasma, 7, 9

H

hormônios vegetais, 10
 hortaliças, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 6, 7, 8, 11, 14, 15,
 16, 20, 21, 22, 23, 6, 7, 15, 16, 13, 15, 12
 hospedeiro, 6, 7, 9, 11

I

índice de equivalência de área, 13
 inseticidas botânicos, 6, 7, 12
 intensidade luminosa, 6

L

LED, 9, 12, 14

M

meio ambiente, 13
 melhoramento genético, 6, 7, 8, 11
 micropropagação, 7, 11, 12, 15, 16, 17, 13, 7,
 12

O

orquídeas, 14, 20, 21, 24, 10, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
 12, 13

P

plantas de cobertura, 9, 15, 16
Plutella xylostella, 6, 7, 15, 16, 17, 7, 8, 10, 11,
 12, 13, 14, 15
 potencial medicinal, 10, 7
 práticas agroecológicas, 11
 propagação, 9, 11, 15, 16, 17, 19, 23, 7, 10, 6, 7,
 8, 9

R

recursos naturais, 12, 6

reeducação alimentar, 7
resíduos agrícolas, 8
rizomas, 9, 6, 7, 8, 9

S

Simarouba versicolor A. St-Hill, 6
sistemas agroflorestais, 6, 7, 8, 11, 7
Styrax camporum Pohl., 6, 7, 16
substrato, 19, 10, 16, 7, 8, 9, 10, 11, 6, 7, 8, 10,
11, 13

T

tamanho de mudas, 6, 12
trabalho social, 10, 11
traça-das-crucíferas, 7, 16, 6

V

viroses, 6, 7, 11

Cleberton Correia Santos

Graduado em Agroecologia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Mestre e Doutor em Agronomia - Produção Vegetal pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Atualmente é Pós-Doutorando (PNPD/CAPES) pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFGD.

Tem experiência nos seguintes temas: Agroecologia, Indicadores de Sustentabilidade e Recursos Naturais, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Produção de Mudanças, Propagação de Plantas, Substratos, Plantas nativas do Cerrado e medicinais, Sistemas Agroflorestais, Estresse Salino e por Alumínio em Sementes, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises Experimentais Agrícolas. Contato: cleber_frs@yahoo.com.br.



ISBN 978-658831904-8



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