

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia

Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais

Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo

Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas

Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 3
[recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro.
– Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-434-4

DOI 10.22533/at.ed.344202409

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa
agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A AGRICULTURA NA BUSCA DA QUALIDADE AMBIENTAL E PRODUTIVA: UMA REVISÃO

Yara Karine de Lima Silva

DOI 10.22533/at.ed.3442024091

CAPÍTULO 2..... 10

PRODUÇÃO DE BIOMASSA E QUALIDADE DO SOLO EM CULTIVO DE MILHO SILAGEM COM DIFERENTES COBERTURAS HIBERNAIS

landeyara Nazaroff da Rosa

Pedro Henrique Bester Przybitowicz

Anderson Dal Molin Savicki

Alison Jose Ferreira Tamiozzo

Gerusa Massuquini Conceição

Leonir Terezinha Uhde

Jordana Schiavo

Tiago Silveira da Silva

Nathalia Dalla Corte Bernardi

DOI 10.22533/at.ed.3442024092

CAPÍTULO 3..... 24

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO SOB MATA NATIVA EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO NO ESTADO DO PIAUÍ

Paulo Henrique Dalto

Lucas da Rocha Franco

Hygor Martins Barreira

Cristovam Alves de Lima Júnior

DOI 10.22533/at.ed.3442024093

CAPÍTULO 4..... 33

MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE *Cattleya walkeriana*: ORQUÍDEA EM RISCO DE EXTINÇÃO

Michele Cagnin Vicente

João Sebastião de Paula Araujo

Tarcisio Rangel do Couto

Leandro Miranda de Almeida

João Paulo de Lima Aguilár

Fernanda Balbino Garcia dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3442024094

CAPÍTULO 5..... 44

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE *Amburana cearencis* (Allemão) A.C. Smith E DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS EM SOLO DE CERRADO

Lucas da Rocha Franco

Fábio Oliveira Diniz

Paulo Henrique Dalto

DOI 10.22533/at.ed.3442024095

CAPÍTULO 6..... 55

POTENCIAL DE CONTROLE DA GERMINAÇÃO DE UREDINIOSPOROS DE *Hemileia Vastatrix* POR COMPOSTO A BASE DE CÁLCIO E MAGNÉSIO

Rodrigo Vieira da Silva
Jair Ricardo de Sousa Junior
João Pedro Elias Gondim
Jose Feliciano Bernardes Neto
Nathália Nascimento Guimarães
José Orlando de Oliveira
Emmerson Rodrigues de Moraes
Silvio Luis de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.3442024096

CAPÍTULO 7..... 63

DO LIXO AO ÚTIL: CONTROLE ALTERNATIVO AO AGENTE PATOGÊNICO DA FUSARIOSE DO QUIABEIRO PELO USO DE SOLUÇÃO DE CARAPAÇA DE CARANGUEJO

Edson Pimenta Moreira
Cláudio Belmino Maia
Francisco de Assis dos Santos Diniz
Rafael José Pinto Carvalho
Wildinson Carvalho do Rosário
Maria Izadora Silva Oliveira
Thiago da Silva Florêncio
Dannielle Silva da Paz
Rayane Cristine Cunha Moreira
Erlen Keila Candido e Silva
Leonardo de Jesus Machado Gois de Oliveira
Jonalda Cristina dos Santos Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3442024097

CAPÍTULO 8..... 75

A REPRESENTATIVIDADE ECONÔMICA DO SETOR VITIVINÍCOLA NO CENÁRIO REGIONAL, ESTADUAL E NACIONAL

Saionara da Silva
Luciane Dittgen Miritz
Evandro Miguel Fuhr
Luiz Carlos Timm
Roberto Carlos Mello

DOI 10.22533/at.ed.3442024098

CAPÍTULO 9..... 87

EFEITOS DA ADIÇÃO DE FARELO DE ARROZ E QUEBRADO DE SOJA NO PROCESSO FERMENTATIVO E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGEM DA CANA-DE-AÇÚCAR

Darley Oliveira Cutrim
Warly dos Santos Pires

Aline da Silva Santos
Ana Rafaela Bezerra Cavalcante de Sousa
Marcos Sousa Bezerra
Luciane Rodrigues Noleto

DOI 10.22533/at.ed.3442024099

CAPÍTULO 10..... 98

**QUALIDADE BROMATOLOGICA, FERMENTATIVA E QUÍMICA DE SILAGENS DE CAPIM
BUFFEL COM NÍVEIS CRESCENTES DO CO-PRODUTO DE ACEROLA**

Aline Silva de Sant'ana
Adriana Ribeiro do Bonfim
Ivis Calahare Silva Caxias
Illa Carla Santos Carvalho
Marcos Vinícius Gomes Silva de Santana
Breno Ramon de Souza Bonfim
Fábio Nunes Lista
Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.34420240910

CAPÍTULO 11..... 112

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA RENTABILIDADE NA CRIAÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE
ESCAVADO PARA PRODUÇÃO DE FILÉ NO SUL DE GOIÁS**

Caio de Oliveira Ferraz Vilela
Ramon Pereira da Silva
Amanda Aciely Serafim de Sá
Renato Dusmon Vieira
Marcus Vinícius de Oliveira
Eric José Rodrigues de Menezes
Jorge Stallone da Silva Neto
Vinícius Mariano Ribeiro Borges
Murilo Alberto dos Santos
Romário Ferreira Cruvinel
Alexandre Fernandes do Nascimento
Gladstone José Rodrigues de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.34420240911

CAPÍTULO 12..... 123

METABOLISMO DO ÁCIDO FÍTICO E FITASE E SUA UTILIZAÇÃO NA PISCICULTURA

Jáisa Casetta
Vanessa Lewandowski
Cesar Sary
Pedro Luiz de Castro
Laís Santana Celestino Mantovani

DOI 10.22533/at.ed.34420240912

CAPÍTULO 13..... 134

FISIOLOGIA REPRODUTIVA BÁSICA DA FÊMEA EQUINA

Gabriel Vinicius Bet Flores

Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.34420240913

CAPÍTULO 14..... 148

META-ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONDIÇÕES DE FERMENTAÇÃO DA CERVEJA LAGER NA PRODUÇÃO DE ETANOL E COMPOSTOS VOLÁTEIS

Marcia Alves Chaves

Sergio Ivan Quarin

João Alexandre Lopes Dranski

DOI 10.22533/at.ed.34420240914

CAPÍTULO 15..... 162

MODELAGEM CINÉTICA E EFEITOS DA TEMPERATURA DE SECAGEM EM FARINHAS DE RESÍDUO DE ACEROLA

Priscila de Souza Gomes

Jéssica Barrionuevo Ressutte

Jéssica Maria Ferreira de Almeida do Couto

Camila Andressa Bissaro

Kamila de Cássia Spacki

Eurica Mary Nogami

Jiuliane Martins da Silva

Marcos Antonio Matiucci

Marília Gimenez Nascimento

Caroline Zanon Belluco

Grasiele Scaramal Madrona

Monica Regina da Silva Scapim

DOI 10.22533/at.ed.34420240915

CAPÍTULO 16..... 176

SOLUÇÕES MOBILE PARA ESTIMATIVA DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO APLICADOS AO MONITORAMENTO DE PASTAGENS

Victor Rezende Franco

Ricardo Guimarães Andrade

Marcos Cicarini Hott

Leonardo Goliatt da Fonseca

Domingos Sávio Campos Paciullo

Carlos Augusto de Miranda Gomide

DOI 10.22533/at.ed.34420240916

CAPÍTULO 17..... 186

AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Márcia Hanzen

Sandra Maria Coltre

Nardel Luiz Soares

Flávia Piccinin Paz Gubert

Jonas Felipe Recalcatti

DOI 10.22533/at.ed.34420240917

CAPÍTULO 18.....	198
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE AMETISTA DO SUL - RS, BRASIL	
Tatiane dos Santos	
Cheila Fátima Lorenzon	
Deisy Brasil Gonçalves	
Ísis Samara Ruschel Pasquali	
Eliziário Noé Boeira Toledo	
Valdecir José Zonin	
DOI 10.22533/at.ed.34420240918	
CAPÍTULO 19.....	209
O COOPERATIVISMO COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO AMAZÔNICO: O CASO DO CUMARU EM ALENQUER	
Diego Pereira Costa	
Marco Aurélio Oliveira Santos	
Léo César Parente de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.34420240919	
CAPÍTULO 20.....	222
PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA FEIRA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO GUAMÁ - PARÁ, BRASIL	
Milton Garcia Costa	
Adrielly Sousa da Cunha	
Marinara de Fátima Souza da Silva	
Carlos Douglas de Sousa Oliveira	
Magda do Nascimento Farias	
Washington Duarte Silva da Silva	
Maria Thalia Lacerda Siqueira	
Elizabeth Kamilla Taveira da Silva	
Jamison Pinheiro Ribeiro	
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.34420240920	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	233
ÍNDICE REMISSIVO.....	234

CAPÍTULO 4

MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE *Cattleya walkeriana*: ORQUÍDEA EM RISCO DE EXTINÇÃO

Data de aceite: 11/09/2020

Data de submissão: 04/08/2020

Michele Cagnin Vicente

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – RJ
<http://lattes.cnpq.br/9575538835020440>

João Sebastião de Paula Araujo

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – RJ
<http://lattes.cnpq.br/4668715535047425>

Tarcisio Rangel do Couto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – RJ
<http://lattes.cnpq.br/1513281634608183>

Leandro Miranda de Almeida

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – RJ
<http://lattes.cnpq.br/2267975119569427>

João Paulo de Lima Aguilár

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – RJ
<http://lattes.cnpq.br/1521030915916542>

Fernanda Balbino Garcia dos Santos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Seropédica – RJ
<http://lattes.cnpq.br/2190626556616333>

RESUMO: No cultivo *in vitro* o meio de cultura tem grande influência no desenvolvimento vegetal, pois é responsável por fornecer as condições ideais de nutrição e as características

físico-químicas adequadas para o seu desenvolvimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de protocormos de *Cattleya walkeriana* subcultivados em dois meios de cultura alternativos, sendo estes os meios de cultura à base do Fertilizante Kristalon™ Laranja e o B&G Orchidées®. Os protocormos de *C. walkeriana* foram subcultivados durante 240 dias em sistema de propagação *in vitro* e em seguida aclimatizados em estufa climatizada, permanecendo durante 120 dias. Tanto na etapa *in vitro* quanto na etapa *ex vitro*, com exceção ao parâmetro comprimento da maior raiz, a análise de variância mostrou resultado significativo para todas as variáveis analisadas, e posteriormente, o teste de média aplicado demonstrou que as médias do tratamento BG se mostraram superiores às dos tratamentos KL, para todos esses parâmetros. Concluiu-se que o meio de cultura B&G Orchidées® apresentou maior eficiência no cultivo *in vitro*, sob as condições deste experimento.

PALAVRAS-CHAVE: Orchidaceae, micropropagação, aclimatização.

ALTERNATIVE CULTURE MEDIA IN THE *IN VITRO* PROPAGATION OF *Cattleya walkeriana*: ORCHID AT RISK OF EXTINCTION

ABSTRACT: *In vitro* cultivation, the culture medium has a great influence on plant development, as it is responsible for providing the ideal nutrition conditions and the appropriate physical-chemical characteristics for its development. The objective of this work was to evaluate the development of *Cattleya walkeriana*

protocorms subcultured in two alternative culture media, which are the culture media based on Fertilizer Kristalon™ Orange and B&G Orchidées®. The protocorms of *C. walkeriana* were subcultured for 240 days in an *in vitro* propagation system and then acclimatized in a climatized greenhouse, remaining for 120 days. Both in the *in vitro* and *ex vitro* stages, with the exception of the length of the largest root parameter, the analysis of variance showed a significant result for all the variables analyzed, and subsequently, the mean test applied demonstrated that the BG treatment means were shown higher than KL treatments, for all these parameters. It was concluded that the B&G Orchidées® culture medium showed greater efficiency in *in vitro* culture, under the conditions of this experiment.

KEYWORDS: Orchidaceae, micropropagation, acclimatization.

1 | INTRODUÇÃO

Cattleya walkeriana Gardner é uma orquídea endêmica do Brasil, representando umas das espécies ameaçadas de extinção na natureza (CNCFLORA, 2012). O elevado valor ornamental da espécie a torna alvo de coletas irregulares, o que aliado à redução de seu habitat e conseqüentemente de seus hospedeiros, contribui para a redução das populações naturais (FRANCESCHI et al., 2019; MENEZES, 2011).

Deste modo, a propagação de orquídeas *in vitro* tem sido uma alternativa valiosa e eficiente ferramenta para a produção deste grupo de plantas, contribuindo para aumento da produção de mudas, reduzindo seu custo e contribuindo para salvar muitas espécies de orquídeas da extinção (BEZERRA et al., 2019; WINHELMANN et al., 2019). Entretanto, não existe um meio de cultura único que seja ideal para o balanço nutricional de diferentes espécies de orquídeas cultivadas *in vitro*, uma vez que cada espécie possui distintas exigências nutricionais (FERREIRA et al., 2016; FREITAS et al., 2014).

Devido à falta de informações em relação à nutrição dessas plantas, os orquicultores empregam meios de cultivo complexos, com diversos nutrientes e componentes, como carvão ativado, sacarose, vitaminas, fitoreguladores, entre outros, onerando os custos de propagação (COUTO et al., 2020; SCHNEIDER et al., 2014).

No cultivo *in vitro* os meios de cultura desempenham importante função, fornecendo as condições necessárias ao crescimento e desenvolvimento das plantas, servindo de suporte físico para as mesmas e também proporcionar os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento (SCHNEIDER et al., 2014).

Dentre os meios tradicionais e mundialmente utilizados na propagação *in vitro* de espécies de orquídeas destacam-se os meios Knudson C (KNUDSON, 1946), meio MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) e o meio Vacin e Went (VACIN e WENT, 1949) (FRANCESCHI et al., 2019; FERREIRA et al., 2016).

O meio de Knudson (1946) desenvolvido para semeadura *in vitro* de orquídeas, ainda é bastante utilizado na propagação *in vitro*, contudo o meio MS desenvolvido por Murashige e Skoog (1962), a princípio desenvolvido para cultura de tecidos de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), contribuiu significativamente para o sucesso da produção *in vitro* de muitas

espécies vegetais, sendo inclusive até os dias atuais o mais amplamente utilizado, embora seja um meio com alto conteúdo de sais (COUTO et al., 2020; MENEZES et al., 2015; FREITAS et al., 2014). Entretanto, esses meios apresentam custo significativamente alto, tanto na aquisição da formulação e no produto elaborado, pois são importados e no caso do meio Murashige e Skoog (1962), além de demandar complexidade para elaboração é necessário a utilização de compostos como nitrato de amônia e de potássio, cuja aquisição é controlada pelo Ministério da Defesa, conforme consta no Decreto Federal nº 3665, de 20 de novembro de 2000 (BRASIL, 2000).

Desta forma, o uso de meios de cultura que substituem os meios tradicionais é uma técnica cada vez mais pesquisada, estes meios vêm se mostrando viáveis e, por vezes, mais eficientes no crescimento e no desenvolvimento de várias espécies vegetais, sobretudo de orquídeas (SCHNEIDER et al., 2014). Além disso, apresentam simplicidade na elaboração e geralmente são de fácil aquisição nos mercados locais, assim, possibilitam a redução no custo final de produção (COUTO et al., 2020; SILVA et al., 2016; FREITAS et al., 2014). Como exemplo o meio de cultura suprimento B&G Orchidées®, este foi desenvolvido especificamente para o cultivo *in vitro* dos principais gêneros e híbridos comerciais de orquídeas, é um produto nacional e produzido pela empresa B&G Flores, sendo de fácil aquisição e fácil preparo, pois os saches para o preparo de 1L de meio de cultura possui na sua composição macro e micronutrientes, sacarose e carvão ativado, sendo necessário acrescentar apenas o ágar-ágar (no caso de meios semissólido ou sólido) e a água destilada (B&G FLORES, 2020).

O meio Kristalon™ Laranja vem sendo amplamente utilizado no preparo de meios de cultura alternativos, sendo produzido pela empresa Yara, trata-se de um fertilizante (NPK) da linha de sólidos solúveis desenvolvidos especialmente para uso em fertirrigação e hidroponia para diferentes espécies vegetais (YARA BRASIL, 2020), que quando utilizado no preparo de meios de cultura atua como fonte de macro e micronutrientes para as plantas, sendo necessário o acréscimo de sacarose, carvão ativado, ágar-ágar (no caso de meios semissólido ou sólido) e água destilada.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento *in vitro* de protocormos de *Cattleya walkeriana* cultivadas em dois meios de cultura alternativos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As diferentes etapas do experimento foram realizadas no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais (LCTV), no Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ.

Protocormos de *Cattleya walkeriana* apresentando comprimento médio de 1,0 cm, foram subcultivados em meio de cultura alternativo à base do Fertilizante Kristalon™ Laranja (6-12-36) (3 g.L⁻¹) - KL e no meio de cultura suprimento B&G Orchidées® – BG. O meio KL

foi suplementado com 2 g.L⁻¹ de carvão ativado (Vetec®), 40 g.L⁻¹ de sacarose (Isofar®) e 7,5 g.L⁻¹ de ágar (Isofar®) e no meio BG, com sacarose (40 g.L⁻¹) e carvão ativado (2 g.L⁻¹), sendo acrescentado 7,5 g.L⁻¹ de ágar. Os dois meios tiveram o pH ajustado para 5,8 ± 0,1 antes da adição do ágar. Por fim, foram colocados em aparelho micro-ondas até a terceira fervura, quando então se transferiu cerca de 30 mL de cada meio para frascos de 268 mL que, posteriormente, foram esterilizados em autoclave a 121°C, a 1,1 atm., durante 15 min.

Os protocormos foram subcultivados em câmara de fluxo laminar, os frascos foram fechados com tampa plástica e suas bordas protegidas com filme PVC, em seguida foram transferidos para sala de crescimento e mantidos sob temperatura média de 25,6°C, umidade relativa do ar média de 30.1%, fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de aproximadamente 3.000 lux (Luxímetro Digital marca Icel modelo Ld 510) durante 240 dias, quando foi realizada a coleta das plântulas para avaliações. Os parâmetros avaliados foram: massa fresca total (MFT), número de folhas (NF), comprimento da maior folha (CMF), número de raiz (NR), comprimento da maior raiz (CMR) e pH dos meios de cultura após o subcultivo das plântulas (pH_{final}).

Para avaliação do MFT foi utilizada balança eletrônica digital de precisão da marca Bioprecisa modelo FA2104N com quatro casas decimais, a avaliação do CMF e do CMR foram realizadas manualmente com uso de régua graduada em milímetros, a avaliação do NF e NR foram realizadas manualmente por contagem, sendo as avaliações realizadas planta por planta, obtendo-se a média de 04 plantas/frasco (repetição). Para aferição do pH_{final} dos meios de cultura a metodologia foi adaptada da Embrapa (1997), a aferição foi feita em água (1: 2,5 v/v), onde o meio de cultura foi homogeneizado com auxílio de bastão de vidro, em seguida 10 mL do meio homogeneizado foi transferido para copo descartável com volume de 150 mL, em seguida transferiu-se 25 mL de água destilada deionizada, agitou-se com bastão de vidro, lavando-se ao passar de uma amostra para outra. Deixou-se em repouso por 1 h e em seguida agitou-se novamente com auxílio de bastão de vidro, sendo realizada a aferição de pH com uso de eletrodo combinado imerso em suspensão, a leitura foi realizada em temperatura ambiente de aproximadamente 25°C.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos e 12 repetições, sendo considerado cada frasco uma repetição, contendo 04 protocormos/frasco, totalizando ao final 96 plântulas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias ao teste estatístico de Tukey, com intervalo de confiança de 1%, com auxílio do *software* SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Ao término das avaliações biométricas as plântulas obtidas *in vitro* foram transplantadas para bandejas de polipropileno, com seis células cada, totalizando dezesseis bandejas (oito bandejas por tratamento), o substrato utilizado foi o *Sphagnum* spp, e levadas para estufa climatizada. O sistema de irrigação utilizado foi do tipo nebulização intermitente, sendo controlado automaticamente através do controlador e indicador digital de umidade e temperatura Full gauge modelo MT-530 *super*. A temperatura média na estufa

foi de 28°C e a umidade relativa do ar (UR) mantida entre 70-80%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com oito repetições, sendo considerada uma bandeja de polipropileno contendo seis células, com uma planta cada, uma repetição, totalizando assim 96 plantas. As plantas permaneceram na estufa climatizada por 120 dias em condições *ex vitro*, quando então se avaliou as variáveis percentual de sobrevivência (SB), massa fresca total (MFT), número de folhas (NF), comprimento da maior folha (CMF), número de raiz (NR) e comprimento da maior raiz (CMR). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias ao teste estatístico de Tukey, com intervalo de confiança de 1%, com auxílio do *software* SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção a variável comprimento da maior raiz (CMR) a análise de variância revelou resultado significativo para todos os parâmetros avaliados, e posteriormente, o teste de média aplicado demonstrou que as médias do tratamento BG se mostraram superiores às dos tratamentos KL, para todas as variáveis analisadas (Tabela 1).

Meio de Cultura (Tratamentos)	Média das Variáveis Avaliadas*					
	MFT (g)	NF (unid.)	CMF (cm)	NR (unid.)	CMR (cm)	pH _{final}
BG	0.9684 a	4.8958 a	1.9167 a	6.7708 a	4.9000 ns	3.9800 b
KL	0.5114 b	3.5417 b	1.2958 b	4.7354 b	4.1229 ns	3.6750 b
Controle**	-	-	-	-	-	5.8000 a
Média Geral	0.7399	4.2188	1.6063	5.7531	4.5115	4.4850
CV (%)	50.77	24.45	29.43	25.70	28.36	5.10

Tabela 1. Médias da massa fresca total (MFT), número de folhas (NF), comprimento da maior folha (CMF), número de raiz (NR), comprimento da maior raiz (CMR) e do potencial hidrogeniônico dos meios de cultura (pH_{final}) após oito meses de cultivo de protocormos de *Cattleya walkeriana in vitro*. *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade; ns – resultado não significativo no teste F a 1%. **Controle – pH aferido durante o preparo dos meios de cultura, antes do cultivo dos protocormos. KL – Meio de cultura à base do fertilizante Krystalon™ Laranja; BG - Meio de cultura suprimimento B&G Orchidées®; CV (%) coeficiente de variação. Os dados representam a média de 12 repetições para as variáveis biométricas de cada tratamento e 10 repetições para o pH_{final} de cada tratamento.

Schneider et al. (2014), verificaram que o melhor meio de cultivo para o desenvolvimento *in vitro* de mudas de *Cattleya intermedia* a partir de protocormos foi o meio a base do suplemento para orquídeas B&G® e que o meio a base do fertilizante comercial Krystalon™ Laranja apresentou resultados similares a este no desenvolvimento das mudas, esses meios foram testados pela autora também em comparação aos meios

Murashige e Skoog (1962) e Knudson C (1946).

Silva et al. (2015), testaram a germinação e crescimento *in vitro* da orquídea *Arundina bambusifolia* em diferentes meios de cultura, os autores verificaram que o fertilizante B&G® suplementado com 30 g.L⁻¹ de sacarose, 200 mL.L⁻¹ de água de coco e 2 g.L⁻¹ de carvão ativado proporcionou a maior taxa de germinação, crescimento e enraizamento *in vitro* das mudas. Couto *et al.*, (2020), constataram que o meio de cultura suprimimento B&G Orchidées® se mostrou como uma boa alternativa no enraizamento *in vitro* de gérberas, quando comparado ao meio de cultura o meio MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962) contendo as vitaminas de White e contendo 30 g.L⁻¹ de sacarose.

Santos (2009) cultivou protocormos *Cattleya walkeriana* nos meios de cultura Murashige e Skoog (1962), fertilizante Peters® 10-30-20 (3,0 g.L⁻¹) e fertilizante B&G (3,0 g.L⁻¹) e avaliou a concentração de alguns nutrientes na massa seca dos tecidos das plântulas obtidas, o autor constatou que no meio Peters® diferentes nutrientes deficitários (6 de 10 nutrientes avaliados), mas que todos os meios apresentaram déficit dos nutrientes Ca, Mg e Mn, com exceção ao Mg no meio à base do fertilizante B&G® (3,0 g.L⁻¹), fato que corroboram com os resultados observados neste experimento.

Segundo informação na embalagem de seus fabricantes, o meio de cultura suprimimento B&G Orchidées® apresenta 23,0 mg.L⁻¹ do elemento Ca e 6,5 mg.L⁻¹ do elemento Mg em sua composição, enquanto que no fertilizante Kristalon™ Laranja o nutriente Ca é ausente e o Mg está presente na concentração de 90,0 mg.L⁻¹. Sabe-se que ambos os elementos são essenciais para as plantas, estando o cálcio presente na membrana e na parede celular, além de atuar como sinalizador para ativação de algumas enzimas, enquanto o magnésio é um dos elementos integrante da molécula de clorofila, sendo que seu excesso pode interferir na absorção dos elementos Ca e K (FERNANDES, 2006).

Majerowicz et al. (2000), também observaram redução no pH dos meios com o cultivo de *Catsetum fimbriatum* e que esta redução variava conforme a fonte de nitrogênio do meio. Sabe-se que o balanço de NO₃⁻ e NH₄⁺ no meio de cultura e a absorção diferenciada destes íons participam na variação do pH no meio. Quando as plantas absorvem íons NH₄⁺ íons H⁺ são liberados, contribuindo para a redução do pH do meio enquanto que a absorção de NO₃⁻ pode resultar em aumento do pH do meio, deste modo o balanço adequado entre esses dois íons parece ser fundamental no cultivo *in vitro* (FERNANDES, 2006; KAJIKI, 2004; SKIRVIN et al., 1986). Peixoto e Pasqual (1995) em cultivo *in vitro* de videira também observaram ausência de respostas lineares, positivas ou negativas, entre alguns nutrientes analisados nos tecidos das plantas e o pH do meio de cultura. Bettão (2009) encontrou valores médio de pH entre 3,03 e 3,98 após seis meses de cultivo *in vitro* de *Cattleya walkeriana* ao testar o meio de cultura Knudson C acrescido com diferentes doses de diferentes variedades de banana e pH inicial de 5,3 ± 0,1 e, assim como neste trabalho, o autor também verificou que não houve correlação entre o pH final de diferentes meios de cultura com as variáveis biométricas número de folhas e de raízes e comprimento

de folha e de raiz, das plântulas de *Cattleya walkeriana* propagadas *in vitro*.

Quanto à etapa de aclimatização, com exceção ao parâmetro CMR a análise de variância mostrou resultado significativo para todos os parâmetros avaliados e, posteriormente, o teste de média aplicado demonstrou que o meio BG proporcionou valores médios superiores para todos os parâmetros analisados (Tabela 2).

Meios de Cultura (Tratamentos)	Média das Variáveis Avaliadas*					
	SB (%)	MFT (g)	NF (unid.)	CMF (cm)	NR (unid.)	CMR (cm)
BG	100 a	3.1724 a	5.3125 a	2.5771 a	7.5000 a	7.9583ns
KL	77 b	1.1931 b	3.0250 b	1.7525 b	3.9917 b	5.4281ns
Média Geral	88.50	2.1827	4.1687	2.1648	5.7458	6.6932
CV (%)	15.76	52.55	16.90	22.81	31.68	29.53

Tabela 2. Médias do percentual de sobrevivência (SB), massa fresca total (MFT), número de folhas (NF), comprimento da maior folha (CMF), número de raiz (NR) e do comprimento da maior raiz (CMR) após quatro meses de aclimatização de *Cattleya walkeriana* em estufa climatizada. *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade. ns – resultado não significativo no teste F a 1%. KL – Meio de cultura à base do fertilizante Kristalon™ Laranja; BG - Meio de cultura suprimento B&G Orchidées®. Os dados representam a média de 08 repetições.

As diferenças visuais no desenvolvimento das plântulas provenientes dos tratamentos BG e KL podem ser observados na Figura 1.



Figura 1. Comparação visual do desenvolvimento das plântulas de *Cattleya walkeriana*, após quatro meses de aclimatização, provenientes do meio de cultura à base do fertilizante Kristalon™ Laranja (A) e do meio de cultura suprimento B&G Orchidées® (B).

Verifica-se que os resultados obtidos no procedimento *in vitro* refletiram na etapa *ex vitro*, conferindo grande sucesso nesta última etapa, sobretudo ao observarmos os resultados satisfatórios quanto à porcentagem de sobrevivência das mudas, que foi de 100% e 77% para as mudas provenientes de cultivo *in vitro* no meio BG e KL, respectivamente. Galdiano-Júnior et al. (2011), obtiveram o percentual de 60% de sobrevivência ao final de 90 dias de aclimatização de plântulas de *Cattleya walkeriana* provenientes de cultivo *in vitro* em meio Murashige e Skoog (1962) na ausência de inoculação em substrato composto de fibra de coco esterilizada e esfagno (1:1, v/v). Dorneles e Trevelin (2011) obtiveram 53% de sobrevivência das plântulas de *Cattleya intermedia*, também aclimatizadas em substrato de *Sphagnum* spp.

Nesse contexto, embora neste experimento o meio de cultura suprimimento B&G Orchidées® mostrou-se o mais indicado na propagação *in vitro* de *Cattleya walkeriana* quando comparado ao meio de cultura à base do fertilizante Kristalon™ Laranja, não podemos deixar de levar em consideração o custo médio/litro dos mesmos, conforme Tabela 3. De acordo com Schneider (2014) o meio de cultura pode representar mais de 11% do custo operacional da produção da muda, logo um meio de cultura que seja de baixo custo e eficiente, torna-se muito importante na cadeia de produção de mudas.

Verificou-se que o custo médio/litro do meio à base do fertilizante Kristalon™ Laranja é 30% menor quando comparado ao meio de cultura suprimimento B&G Orchidées®, cabe mencionar que o produtor deve ficar atento a relação de custo-benefício oferecido pelos diferentes meios de culturas testados e o número de mudas finais (percentual de sobrevivências) obtidas.

Meio de Cultura	Custo médio por litro (R\$)*				
	Meio de Cultura	Sacarose	Carvão Ativado	Ágar	Total
BG	R\$ 4,75	--	---	R\$ 5,33	R\$ 10,08
KL	R\$ 0,03	R\$ 1,17	R\$ 0,18	R\$ 5,33	R\$ 6,71

Tabela 3. Custo médio/litro dos meios de cultura utilizados neste trabalho. *Orçamentos realizados entre o período de 2019 e 2020. BG - Meio de cultura suprimimento B&G Orchidées®; KL - Fertilizante Kristalon™ Laranja.

4 | CONCLUSÃO

O meio de cultura suprimimento B&G Orchidées® resultou em melhor performance para a propagação *in vitro* das plântulas de *Cattleya walkeriana*, permitindo obter plantas com maior desenvolvimento de sistema radicular e parte aérea também durante a etapa de aclimatização.

REFERÊNCIAS

B&G FLORES NUTRIÇÃO VEGETAL. **Produtos. Meios de cultura para orquídeas.** Disponível em: <<https://www.begflores.com.br/index.php/produtos/meio-de-cultura-para-orqu%C3%ADdeas-940-g-detail>> Acesso em: julho de 2020.

BETTÃO, F. C. **Efeito de variedades e concentrações de polpa de banana no desenvolvimento *in vitro* de *Cattleya walkeriana* Gardner (Orchidaceae).** Dissertação (Mestrado). Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009. 35p.

BEZERRA, G. A.; GABRIEL, A. V. M. D.; MARIANO, E. D.; CARDOSO, J. C. ***In vitro* culture and greenhouse acclimatization of *Oncidium varicosum* (Orchidaceae) with microorganisms isolated from its roots.** Ornamental Horticulture, v. 25, n. 4, p. 407-416, Dec. 2019.

BRASIL, Ministério da Defesa. **Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3665.htm> Acesso em: julho de 2020.

CNCFLORA. ***Cattleya walkeriana* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2.** Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cattleya_walkeriana>. Acesso em: julho de 2020.

COUTO, T. R. do; ARAUJO, J. S. de P.; VICENTE, M. C.; ALMEIDA, L. M. de. **Enraizamento *in vitro* de genótipos de gérbera em meio de cultura alternativo.** Revista Nucleus, v.17, n.1, abr. 2020.

DORNELES, L. T.; TRELIN, V. **Aclimatização e reintrodução de *Cattleya intermedia* Graham ex Hook (Orchidaceae) obtidas por propagação *in vitro*.** Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, v. 66, n.2, p. 167-174, Dez. 2011.

FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas.** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 432p.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.** Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v.38, n.2, 2014.

FERREIRA, L. T. REAL, N. C.; PEREIRA, J. A. F.; ULISSES, C.; WILLADINO, L. **Germinação *in vitro* de gongora (Orchidaceae) em meios nutritivos simplificados.** Plant Cell Culture & Micropropagation, Lavras, v.12, n.1, p. 20-26, 2016.

FRANCESCHI, C. R. B., SMIDT, E. C.; VIEIRA, L. N.; RIBAS, L. L. F. **Storage and *in vitro* germination of orchids (Orchidaceae) seeds from Atlantic Forest – Brazil.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 91, n. 3, 2019.

FREITAS, E. M.; HERRMANN M. H., BRUISMA, G.; PÉRICO E.; ARAUJO, A. G. **Propagação *in vitro* de *Cattleya intermedia* Graham ex Hook. (Orchidaceae) em diferentes meios de cultura.** Caderno Pedagógico, Lajeado, v. 11, n. 1, p. 30-41, 2014.

GALDIANO-JÚNIOR, R. F.; PEDRINHO, E. A. N.; CASTELLANE, T. C. L.; LEMOS, E. G. M. **Auxin-producing bacteria isolated from the roots of *Cattleya walkeriana*, an endangered brazilian orchid, and their role in acclimatization.** Revista Brasileira de Ciências do Solo, v. 35, n.3, p.729-737, 2011.

KAJIKI, F. O. **Estabelecimento do protocolo de micropropagação da espécie nativa *Baccharis tridentata* (Asteraceae): estudos fisiológicos, anatômicos e histoquímicos *in vitro***. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 2004. 164p.

KNUDSON L. **A new nutrient solution for the germination of orchid seed**. American Orchid Society Bulletin, West Palm Beach, v. 14, p. 214-217, 1946.

MAJEROWICZ, N.; KERBAUY, G.B.; NIEVOLA, C.C.; SUZUKI, R.M. **Growth and nitrogen metabolism of *Catasetum fimbriatum* (Orchidaceae) grown with different nitrogen sources**. Environmental and Experimental Botany, v.44, p.1995-2006, 2000.

MENEZES, C. A. S.; MIRANDA, D. P.; NASCIMENTO, H. R.; DAHMER, N.; KARSBURG, I. V. **Germinação e desenvolvimento de *Cattleya violacea* Rolfe *in vitro* em meios de cultura alternativos**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.11 n.21; p. 1140, 2015.

MENEZES, L. C. **Orquídeas *Cattleya walkeriana***. Brasília: IBAMA, 2011. 276p.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. **A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures**. Physiologiaplantarum, Copenhagen, v. 15, p. 473-497, 1962.

PEIXOTO, P. H. P.; PASQUAL, M. **Micropropagação da Videira: efeitos do pH e do ágar**. Revista Ceres, v.42, n. 242, p.431-434, 1995.

SANTOS, A. F. **Composição mineral do meio de cultura para crescimento *in vitro* de *Cattleya walkeriana***. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa, 2009. 24p.

SCHNEIDER, L. **Propagação *in vitro* de catléias nativas da Mata Atlântica**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, 2014. 87 f.

SCHNEIDER, L.; ARAUJO, J. S. P.; ZAFFARI, G. R. **Seed germination of *Cattleya intermedia* and *Cattleya warneri* in alternative culture media**. American International Journal of Contemporary Research, v. 4, n. 7, p. 60-66, 2014.

SILVA, K. A.; MELLO, V. S.; KARSBURG, I. V. **Propagação *in vitro* de *Arundina bambusifolia* Lindl. com diferentes potenciais hidrogeniônicos**. Enciclopédia Biosfera, v. 11, n. 22, p. 31-34, 2015.

SILVA, P. M. A. D.; OLIVEIRA, S. M.; FINGOLO, V. M.; THOMÉ, M. P. M. **Desenvolvimento de orquídeas *Cattleya guttata* Lindl. em meios de cultura de mamão e tomate**. Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico, n. 1, v. 2, artigo nº 03, p. 22-28, Janeiro/Junho, 2016.

SKIRVIN, R. M.; CHU, M. C.; MANN, M. L.; YOUNG, H.; SULLIVAN, J.; FERMANIAN, T. **Stability of tissue culture medium pH as a function of autoclaving, time, and cultured plant material**. Plant Cell Reports, v. 5, p. 292-294, 1986.

VACIN, E. F.; WENT, F. W. **Some pH in nutrient solutions**. Botanical Gazette, v.110, p.605-617,1949.

WINHELMANN, M. C.; TEDESCO, M. LUCCHESI, J. R.; FIOR, C. S.; SCHAFFER, G. **Propagação *in vitro* de *Angelonia integerrima***. Rodriguésia, v. 70, 2019.

YARA BRASIL. **Produtos. Yara Tera**. YaraTera Kristalon Laranja (06-12-36). Disponível em: <<https://www.yarabrasil.com.br/nutricao-de-plantas/produtos/yaratera/yaratera-kristalon-laranja-06-12-36/>> Acesso em: julho de 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção de nutrientes 3, 17, 123

Acerola 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Aditivos absorventes 87, 89, 95

Adubação verde 11, 12, 14, 21

Agricultura 1, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 20, 22, 24, 51, 60, 61, 68, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 114, 135, 146, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203, 205, 206, 207, 208, 214, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233

Agricultura familiar 74, 78, 79, 114, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 203, 206, 214, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232

Agricultura orgânica 194, 223

Agronegócio 1, 52, 55, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 88, 146, 149, 196, 223

Atividade antioxidante 162, 163, 166, 172, 173

Avaliação econômica 112, 119, 121

B

Biomassa 2, 6, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 23, 176, 178, 182, 183, 184

C

Cavalo 135, 146

Composição nutricional 87, 89, 91, 97, 173

Compostos voláteis 148, 150, 151

Conservação 1, 3, 4, 8, 20, 41, 98, 99, 188, 192, 200

Consórcio 11, 13, 17

Controle alternativo 55, 63

Convecção forçada 162, 163, 164, 167

Cooperativismo 209, 211, 212, 214, 216

Crescimento radicular 16, 19, 24, 25, 29

Custo de produção 64, 66, 71, 72, 113, 114, 115, 118, 121

D

Degradação do solo 1, 2

Desenvolvimento rural 10, 14, 186, 187, 188, 190, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 227, 232

E

Educação ambiental 195, 198, 199, 200, 201, 202, 206, 207, 208

Equino 134, 138, 140

F

Farelo de arroz 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 130

Fitossanidade 64

G

Germinação 38, 41, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 71, 72, 125

H

Hortaliças orgânicas 223

I

Inclusão social 186

Índices de vegetação 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184

M

Manejo integrado 12, 55, 57, 61

Meio de cultura 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 58, 102

Modelagem cinética 162

Modelagem matemática 163, 164, 167, 175

O

Órgãos reprodutivos 134

P

Pastagens 88, 99, 176, 177, 179, 180, 181, 184, 203

Plantas de cobertura 1, 3, 4, 7, 10, 13, 20, 21, 23, 32

Políticas públicas 188, 192, 195, 196, 204, 207, 209, 217, 218, 220, 223, 230, 231

Produção 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 34, 35, 40, 45, 46, 50, 52, 55, 56, 57, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 130, 138, 139, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 171, 173, 177, 187, 188, 190, 193, 194, 195, 198, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232

Produtividade 2, 4, 12, 13, 14, 21, 23, 24, 25, 56, 60, 86, 116, 200, 217

Propagação 33, 34, 40, 41, 42, 43

Puberdade 134, 140, 141

Q

Qualidade ambiental 1, 203, 204

Qualidade bromatológica 96

Qualidade de água 123, 130

Qualidade do solo 2, 5, 10, 12, 14, 24, 25

R

Rentabilidade 79, 112, 114, 116, 119, 216

Resíduo agroindustrial 99

Resíduo alimentar 163

S

Sementes florestais 44

Silagem 10, 11, 14, 20, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 108, 109, 110

Soja 23, 31, 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Sustentabilidade 10, 11, 12, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 195, 196, 197, 200, 202, 205, 207, 210, 224, 232

T

Tilápia 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 129, 130, 132

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2020