

Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Maryzélia Furtado de Farias
Mariléia Barros Furtado
(Organizadoras)



Atena
Editora

Ano 2020

Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Maryzélia Furtado de Farias
Mariléia Barros Furtado
(Organizadoras)



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
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a 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 Alfnas

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: Luiza Alves Batista
Correção: Emely Guarez
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: ou Autores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
 Mariléia Barros Furtado
 Maryzélia Furtado de Farias

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

T255 Tecnologia de produção em fruticultura 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Mariléia Barros Furtado, Maryzélia Furtado de Farias. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: Word Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-450-4

DOI 10.22533/at.ed.504200110

1. Frutas – Cultivo – Brasil. 2. Agricultura – Tecnologia.
 I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Furtado,
 Mariléia Barros. III. Farias, Maryzélia Furtado de.

CDD 634.0981

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

O setor frutícola tem especial destaque na área de produção agrícola, por se tratar de um negócio rentável, com uma movimentação financeira relevante, sobretudo no Brasil, um país com dimensão continental e suas variações edafoclimáticas, que possibilitam a produção de diversas espécies frutíferas nativas e exóticas, sendo imprescindível a realizam de pesquisas que envolvam todas as etapas técnicas de produção, estudos econômicos e os impactos ambientais para sua produção.

Nesse contexto, a presente obra, tem contribuições técnico científicas para o desenvolvimento da fruticultura do país, com capítulos que trazem informações sobre culturas de destaque econômico como a pitaiá, influência de técnicas de cultivo, emprego de adubação e substratos na produção, controle de pragas e doenças, cultivares adaptadas e emprego de técnicas para o aumento da produtividade.

Esse livro está destinado aos profissionais da área de agrárias como estudantes, professores, técnicos agrícolas, agrônomos, engenheiros agrícolas e produtores rurais, e para todos aqueles que trabalham e/ou gostam das frutas e seu cultivo. Desejamos uma boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Maryzélia Furtado de Farias

Mariléia Barros Furtado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A CULTURA DA PITAIA VERMELHA E DENSIDADES DE PLANTIO: UMA REVISÃO

Francisca Gislene Albano-Machado
Milena Maria Tomaz de Oliveira
Daniela Melo Penha
Monique Mourão Pinho
Ronialison Fernandes Queiroz
Jesimiel da Silva Viana
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
William Natale
Márcio Cleber Medeiros de Correa

DOI 10.22533/at.ed.5042001101

CAPÍTULO 2..... 16

POTENCIALIDADES E USO DO SOMBREAMENTO NA CULTURA DA PITAHAYA: UMA REVISÃO

Milena Maria Tomaz de Oliveira
Francisca Gislene Albano-Machado
Daniela Melo Penha
Monique Mourão Pinho
Ronialison Fernandes Queiroz
Jesimiel da Silva Viana
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
William Natale
Ricardo Elesbão Alves
Márcio Cleber Medeiros de Correa

DOI 10.22533/at.ed.5042001102

CAPÍTULO 3..... 26

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE E DO PH NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MELANCIA (*CITRULLUS LANATUS*)

Jonathan Correa Vieira
Andreysse Castro Vieira
Celeste Queiroz Rossi
Vivian Dielly Da Silva Farias
Dayse Drielly Souza Santana Vieira

DOI 10.22533/at.ed.5042001103

CAPÍTULO 4..... 32

MUDAS DE *Myrciaria glomerata* (O. BERG) COM FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E FÓSFORO: CRESCIMENTO E DEPENDÊNCIA MICORRÍZICA

Ricardo Fernando da Rui
Silvia Correa Santos
Elaine Reis Pinheiro Lourente
Silvana de Paula Quintão Scalon
Daiane Mugnol Dresch

Jolimar Antonio Schiavo
Cleberton Correia Santos
DOI 10.22533/at.ed.5042001104

CAPÍTULO 5..... 50

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO CV ‘GOLDEN’ EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Marcos Renan Lima Leite
Romário Martins Costa
Sâmia dos Santos Matos
Paula Muniz Costa
Larissa Macelle de Paulo Barbosa
Rayssa Carolinne Mouzinho de Sousa
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

DOI 10.22533/at.ed.5042001105

CAPÍTULO 6..... 57

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSAGENS DE CATALISADOR METABÓLICO NO ENRAIZAMENTO DE MUDAS DE ABACAXI

Tatiane Fornazari de Alcântara
Marcelo Romero Ramos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5042001106

CAPÍTULO 7..... 62

CARACTERÍSTICAS MORFOANATÔMICAS DE FLORES E SEMENTES DE CAMBÚ [*Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg.]

Tatiana de Lima Salvador
Leila de Paula Rezende
José Daílson Silva de Oliveira
Cibele Merched Gallo
Jessé Marques da Silva Júnior Pavão
Eurico Eduardo Pinto de Lemos

DOI 10.22533/at.ed.5042001107

CAPÍTULO 8..... 74

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUÍMICA DE KIWI COMERCIALIZADO EM DIFERENTES BAIRROS DE SÃO LUÍS – MA

Gabriel Silva Dias
Adriely Sá Menezes do Nascimento
Jossânya Benilsy dos Santos Silva Castro
Luis Carlos Ferreira Reis
Cintya Ferreira Santos

DOI 10.22533/at.ed.5042001108

CAPÍTULO 9..... 82

PERDAS NO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE ABACATE (*Persea americana* Mill) COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PA

Harleson Sidney Almeida Monteiro
Viviandra Manuelle Monteiro de Castro

Sinara de Nazaré Santana Brito
Antonia Benedita da Silva Bronze
Meirevalda do Socorro Ferreira Redig
Renato Cavalcante Ferreira de Souza
Paula Cristina Mendes Nogueira Marques
Danilo da Luz Melo
Ana Caroline Duarte da Silva
Artur Vinicius Ferreira dos Santos
Brenda Karina Rodrigues Da Silva
Omar Machado Vasconcelos

DOI 10.22533/at.ed.5042001109

CAPÍTULO 10..... 92

SISTEMAS DE CONDUÇÃO E PODAS EM AMOREIRA-PRETA (*Rubus* spp.) CV. 'TUPY'

Raul Sanchez Jara
Sílvia Correa Santos
Wesley Alves Martins
Guilherme Augusto Biscaro
Cleberton Correia Santos

DOI 10.22533/at.ed.50420011010

CAPÍTULO 11 111

CONTROLE DE *Colletotrichum gloeosporioides* EM MARACUJAZEIRO AMARELO COM ÓLEO ESSENCIAL DE *Eucalyptus citriodora*

Edcarlos Camilo da Silva
Antônia Débora Camila de Lima Ferreira
Mariana Lima do Nascimento
Hilderlande Florêncio da Silva
Mirelly Miguel Porcino
Luciana Cordeiro do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.50420011011

CAPÍTULO 12..... 117

CUSTOS E RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE AMORA-PRETA CV. TUPY NO MATO GROSSO DO SUL

Wesley Alves Martis
Sílvia Correa Santos
Guilherme Augusto Biscaro
Omar Jorge Sabbag

DOI 10.22533/at.ed.50420011012

CAPÍTULO 13..... 131

EXTRATO DE *CYPERUS ROTUNDUS* L. NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS SEMILENOSAS DE FRUTÍFERAS

Larissa Beniti
Alessandro Jefferson Sato
Karina Assis Camizotti
Aline Marchese

Maria Suzana Vial Pozzan
Nathalia Rodrigues Leles
Luana Tainá Machado Ribeiro
Aline Tauanna Burg
Geovana Neves de Andrade
Thiago Luis Silvani
Daniele de Andrade Souza
Desiree de Souza Almeida

DOI 10.22533/at.ed.50420011013

CAPÍTULO 14..... 143

INFLUÊNCIA DA DINÂMICA DOS ARRANJOS DE PRODUÇÃO E AMBIENTE NO CULTIVO DE *EUTERPE OLERACEA* MART. NA AMAZÔNIA

Berisvaldo Nunes Prazeres Nêris
Paulo Roberto de Andrade Lopes
Antonia Benedita da Silva Bronze
Sinara de Nazaré Santana Brito
Harleson Sidney Almeida Monteiro
Viviandra Manuelle Monteiro de Castro
Brenda Karina Rodrigues da Silva
Alex Felix Dias
Danilo da Luz Melo
Igor Santos Souto
Carla Letícia Pará da Silva Corrêa
Artur Vinícius Ferreira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.50420011014

CAPÍTULO 15..... 156

INFLUÊNCIA DO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO E DO PERÍODO DE FERMENTAÇÃO SOBRE O TEOR DE CAFÉINA E O RENDIMENTO DE SEMENTES SECAS DE GUARANÁ

Lucio Pereira Santos
Lucio Resende
Enilson de Barros Silva

DOI 10.22533/at.ed.50420011015

CAPÍTULO 16..... 171

INFLUÊNCIA DO REVESTIMENTO COMESTÍVEL À BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA NO AVANÇO DO ÍNDICE DE COLORAÇÃO DA CASCA DE MAMÃO FORMOSA

Maíra Gabriela Oliveira Costa
Aline Rocha

DOI 10.22533/at.ed.50420011016

CAPÍTULO 17..... 177

SELO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA VALE DOS VINHEDOS COMO FATOR POTENCIALIZADOR TURÍSTICO DO RIO GRANDE DO SUL

Cleo Clayton Santos Silva
Cleide Mara Barbosa da Cruz
Nadja Rosele Alves Batista

Cleide Ane Barbosa da Cruz

Anderson Rosa da Silva

Flavia Aquino da Cruz Santos

DOI 10.22533/at.ed.50420011017

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 190

ÍNDICE REMISSIVO..... 191

CAPÍTULO 4

MUDAS DE *Myrciaria glomerata* (O. BERG) COM FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E FÓSFORO: CRESCIMENTO E DEPENDÊNCIA MICORRÍZICA

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 05/07/2020

Cleberton Correia Santos

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6639439535380598>

Ricardo Fernando da Rui

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7268374329089673>

Silvia Correa Santos

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/4445231631127461>

Elaine Reis Pinheiro Lourente

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/3650987092971756>

Silvana de Paula Quintão Scalon

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/8899775426231131>

Daiane Mugnol Dresch

Universidade Federal da Grande Dourados –
UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias
Dourados – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9733582970546381>

Jolimar Antonio Schiavo

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
- UEMS
Aquidauana – Mato Grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/6847795121765024>

RESUMO: *Myrciaria glomerata* pertence à família Myrtaceae, possui frutos saborosos, apresentando potencial de uso medicinal e na recuperação de áreas degradadas, com mudas florestais e frutíferas tropicais. Assim a associação com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) podem aumentar a sobrevivência das mudas em áreas de expansão e favorecendo seu cultivo. Objetivou-se neste trabalho, verificar a influência dos FMAs sobre o crescimento de mudas de *M. glomerata* submetidas a doses de fósforo (P). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 5 x 5, sendo os fatores inoculação com os FMAs (*Glomus clarum*, *Gigaspora margarita*, *Gigaspora albida* e *Clareoideoglomus etunicatum* e o controle sem FMAs), e cinco doses de P (0, 25, 50, 100 e 200 mg kg⁻¹), com quatro repetições. As espécies de FMAs *C. etunicatum*, *G. clarum* e *G. albida* favorecem o crescimento e qualidade das mudas de *M. glomerata*. O aumento do P no solo elevou a qualidade das mudas, sendo que a dose de 100 mg kg⁻¹ de P favoreceu o crescimento e desenvolvimento de mudas de *M. glomerata*. A dependência e eficiência micorrízica variou em função do inóculo e do uso de P, sendo necessários novos estudos para entendimento da relação dos FMAs com esta frutífera.

PALAVRAS-CHAVE: Cabeludinha, frutífera nativa tropical, micorrizas, formação de mudas.

Myrciaria glomerata (O. BERG) SEEDLINGS WITH ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI AND PHOSPHORUS: INITIAL GROWTH AND MYCORRHIZAL DEPENDENCY

ABSTRACT: *Myrciaria glomerata* belongs to the family Myrtaceae, has tasty fruits, presenting potential for medicinal use and in the recovery of degraded areas, with tropical fruit and seedlings. Thus the association with arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can increase the survival of the seedlings in expansion areas and favor their cultivation. The objective of this work was to verify the influence of AMF on the growth of *M. glomerata* seedlings submitted to phosphorus (P) doses. The experimental design was randomized blocks, in a 5 x 5 factorial arrangement, and the factors were inoculation with AMF (*Glomus clarum*, *Gigaspora margarita*, *Gigaspora albida* and *Clareoideoglomus etunicatum* and control without AMF), and five doses of P (0, 25, 50, 100 and 200 mg kg⁻¹), with four replicates. AMF species *C. etunicatum*, *G. clarum* and *G. albida* favor growth and quality of *M. glomerata* seedlings. The increase of P in the soil increased the quality of the seedlings, and the dose of 100 mg kg⁻¹ of P favored the growth and development of *M. glomerata* seedlings. The mycorrhizal dependence and efficiency varied according to the inoculum and the use of P, and new studies were necessary to understand the relation of AMF with this fruit.

KEYWORDS: Cabeludinha, native tropical fruit, mycorrhizae, seedling formation.

1 | INTRODUÇÃO

A *Myrciaria glomerata* (O. Berg) conhecida popularmente como “cabeludinha” ou “jabuticaba-amarela” pertence à família Myrtaceae. Possui frutos saborosos e comestíveis. A espécie é nativa da Mata Atlântica e encontra-se naturalmente nos estados de Rio de Janeiro, São Paulo e na região sul de Minas Gerais (FLORA DO BRASIL 2020, 2019).

Trata-se de uma espécie promissora, mas com poucas informações sobre seu cultivo. Alguns estudos com a espécie afirmam que a cabeludinha possui efeitos terapêuticos, relacionando-se à família botânica, que apresenta espécimes amplamente utilizados como plantas medicinais (FISCHER, 2007; SERAFIN et al., 2007). Houve aumento no interesse pelas espécies nativas brasileiras, com aumento também da demanda por mudas florestais e frutíferas tropicais em função do aumento dos problemas ambientais e à necessidade de recuperação de áreas degradadas (CARVALHO FILHO et al., 2003).

Associado a estes fatos, sabe-se que os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) podem aumentar o desenvolvimento de plantas, aumentam a área da superfície da raiz e permitem maior capacidade de absorção de água e nutrientes do solo, com maior taxa de crescimento e sobrevivência (NADEEM et al., 2014; BRITO et al., 2017). Rodrigues et al. (2018) relataram maiores conteúdos de potássio (K) e enxofre (S), além de maior crescimento da parte aérea e de raízes em mudas de *Tectona grandis* L. inoculadas com *G. clarum*.

Silva Júnior et al. (2010) e Brito et al. (2017) relatam o uso de substratos contendo FMAs, e sua contribuição para a formação de mudas com maior crescimento e melhor

estado nutricional. Entre as espécies que respondem a micorrização, destacamos as espécies florestais e frutíferas brasileiras, sendo beneficiadas principalmente em relação à absorção de fósforo (P) (TRINDADE et al., 2000; CAVALCANTE et al., 2002; BERBARA, et al., 2006; STÜRMER e SIQUEIRA, 2013), além do potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) (BRITO et al., 2017).

As plantas inoculadas com FMAs são mais tolerantes ao estresse do transplante e têm maior índice de sobrevivência no campo (MIRANDA, 2008). O sucesso da inoculação micorrízica depende das relações entre fungos, plantas e ambiente, e estas devem ser atenciosamente estudadas, pois as espécies de FMAs atuam diferentemente conforme a planta hospedeira e as condições ambientais (MEHROTA, 2005).

Zangaro et al. (2002) observaram a incidência e a resposta à inoculação micorrízica em 81 espécies nativas da bacia do rio Tibagi, no Paraná. Entre elas estão às espécies pertencentes à família Myrtaceae, a pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg.), as quais mostraram alta resposta à formação de micorrizas, com colonização acima de 80%. A relação entre a disponibilidade de P no solo e os FMAs pode afetar a eficiência de algumas espécies, tornando-se necessário o conhecimento das doses de P que favoreçam o crescimento das plantas em associações com diferentes espécies de FMAs (PICONE, 2000).

Não foram encontrados trabalhos com FMAs em cabeludinha, tampouco se sabe da influência da simbiose de fungos micorrízicos no crescimento destas plantas, sendo necessário pesquisas que demonstrem o quanto estes fungos podem influenciar neste processo. Desta forma, a seleção de isolados de fungos é o passo primordial para a seleção de espécies eficientes em promover o crescimento destas plantas, que aos poucos estão se tornando fonte de pesquisa para produção de fármacos e renovação de ecossistemas.

Diante do exposto, verificou-se a influência de isolados de fungos micorrízicos arbusculares e doses de P sobre o crescimento e dependência micorrízica de mudas de cabeludinha.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Mudas de *M. glomerata* foram conduzidas durante os meses de março de 2017 a março de 2018, em estufa coberta com filme plástico transparente de polietileno de baixa densidade (PEBD) com 150 micras de espessura, e cercada lateralmente por estrutura revestida com tela de nylon preta com 75% de sombreamento, na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados - MS, situada à latitude de 22°11'53.2"S, longitude de 54°56'02.3"W e 400 m de altitude. O clima característico da região é classificado, segundo Koppen, como do tipo Cfa, subtropical úmido (PEEL et al., 2007). A temperatura média anual do ar é de 22,9°C, com mínima média mensal de 12,3°C em julho e máxima média mensal de 31,7°C em janeiro.

Os frutos de *M. glomerata* foram colhidos no pomar (área de Fruticultura) localizado na UFGD no Campus Cidade Universitária. Os frutos foram levados ao laboratório e despolpados manualmente e foi realizada a quebra de dormência (PINTO, 2016). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em arranjo fatorial 5x5, sendo os tratamentos compostos por espécies de fungos micorrízicos arbusculares: *Glomus clarum*, *Gigaspora margarita*, *Gigaspora albida* e *Clareoideoglomus etunicatum*, e o controle (sem FMAs), e doses de P (0, 25, 50, 100 e 200 mg kg⁻¹), com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo 7 dm³ de substrato, com uma planta por vaso.

Os isolados de FMAs, provenientes da coleção do laboratório de matéria orgânica e microbiologia do solo da UEMS em Aquidauana-MS, foram multiplicados em associação com *Brachiaria decumbens* em substrato composto por uma mistura de solo e areia na proporção de 2:1 (v:v), misturado em betoneira e esterilizado em autoclave, por uma vez, a uma temperatura de 121°C, por uma hora. Os vasos foram mantidos em estufa por um período de quatro meses.

O substrato utilizado no experimento foi constituído por mistura de 2:1 (v:v) de solo e areia. O solo, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, apresentava as seguintes características químicas: potencial hidrogeniônico (pH_{H₂O}) = 5,20; P_{Mehlich-1} = 2,25 mg dm⁻³; alumínio (Al⁺³) = 14,40 mmol_c.dm⁻³; hidrogênio (H⁺)+Al⁺³ = 26,40 mmol_c.dm⁻³; K, Ca⁺² e Mg⁺² = 0,50, 4,30 e 1,60 mmol_c.dm⁻³, respectivamente; saturação por bases (V%)= 19,53; saturação por alumínio (m%)= 69,23.

O substrato foi esterilizado em autoclave, a 121°C, por uma hora, e, após esterilização, colocado nos vasos. A correção do solo foi realizada com calcário “filler” visando elevar a saturação de bases para 70% (RAIJ et al., 1997). O solo de cada vaso foi mantido próximo à umidade correspondente a capacidade de campo por um período de 30 dias, para a reação do calcário com o solo. A adubação foi realizada adicionando as doses de P (0, 25, 50, 100 e 200 mg kg⁻¹ de solo) de acordo com cada tratamento, utilizando como fonte o K₂HPO₄ (fosfato dipotássico). Em função das doses crescentes de P, fez-se necessário equilibrar as doses de K, utilizando-se como fonte o cloreto de potássio (KCl) (60% K₂O).

A inoculação foi feita no momento do plantio com 50 cm³ de inóculo, sendo este, composto pela mistura de solo, esporos e raízes de *Brachiaria decumbens* colonizadas com FMAs, exceto no tratamento controle. O plantio foi realizado colocando-se uma muda de cabeludinha em cada vaso. O inóculo foi colocado abaixo da muda, para que as raízes ficassem em contato com o mesmo. A cada 120 dias foi realizada adubação nitrogenada com 0,70 g de N planta⁻¹, tendo como fonte de N a ureia.

O crescimento das mudas foi avaliado com medições periódicas de altura de mudas (cm) e diâmetro do caule (mm) na altura do colo da planta aos 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias após plantio - DAP. Aos 360 DAP, as mudas de cada tratamento foram retiradas dos vasos e o sistema radicular separado da parte aérea. Após lavagem, sub amostras

de 2 cm de comprimento de raízes foram coletadas e conservadas em etanol a 50%, para posterior determinação da colonização micorrízica, pelo método da interseção em placa de Petri reticulada (GIOVANNETTI e MOSSE, 1980), após a coloração das raízes com azul de metila (KOSKE e GEMMA, 1989). A parte aérea e raízes das plantas foram secas separadamente, em estufa de ventilação forçada, a 65°C, por 72 horas (MALAVOLTA et al., 1997).

Foi avaliado também: índice de qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960); dependência micorrízica (DM); eficiência micorrízica (EM) segundo Plenchete et al. (1983). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o SISVAR (FERREIRA et al., 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colonização micorrízica apresentou interação significativa entre os fatores FMAs e doses de P (Figura 1). Todos os tratamentos microbiológicos com FMAs apresentaram colonização, diferindo pelo teste de médias apenas do controle SFMAs. Por se tratar de uma espécie de planta nativa da Mata Atlântica, provavelmente houve uma boa interação da cabeludinha com o aumento das doses de P e os FMAs, favorecendo a colonização micorrízica.



Figura 1. Vasos com mudas de *Myrciaria glomerata* (O. Berg) dispostos em bancadas na estufa; muda com e sem fungo micorrízico. Dourados, 2019.

A percentagem de colonização micorrízica nem sempre é uma característica apropriada para se definir o efeito que o endófito causa no crescimento da planta hospedeira (DA RUI, 2015). Existem casos que em 5% de colonização já foi o suficiente para o bom desenvolvimento (KARANIKI et al., 2008) e em outros casos, altas colonizações não

proporcionaram nenhum efeito positivo (TRINDADE et al., 2003), sendo que os efeitos da micorrização variam com o inóculo e a planta hospedeira (DA RUI, 2015). A relação entre colonização e fósforo no solo é complexa (KOIDE e LI, 1990; GUPTA et al., 2002; LINGFEI et al., 2005), porém, estas informações podem favorecer o maior entendimento da complexidade que conduz a interação planta hospedeira e FMA.

Conforme relatado por Lekberg e Koide (2005), a abundância de FMAs no solo mantem suas funções nas plantas hospedeiras. De tal maneira, a inoculação de FMAs exóticos, em mudas de plantas hospedeiras levadas a campo, eleva as taxas micorrízicas quando as espécies nativas de FMAs estão em quantidade e qualidade inadequadas (KOIDE e MOOSE, 2004).

A colonização, dentre as características avaliadas, mostra a adaptação dos inóculos de FMAs a diferentes tipos de solo e a espécie de planta hospedeira avaliada. Neste estudo, as espécies utilizadas colonizaram as raízes de cabeludinha, com índices acima de 40%, mantendo boa relação e adaptabilidade as condições propostas. A interação entre FMAs e doses de P foi significativa para os caracteres de crescimento: altura de plantas e diâmetro do pseudocaule (Figura 2 e 3).

A altura de plantas foi influenciada pela simbiose com FMAs (Figuras 2). A espécie de FMAs *C. etunicatum*, na dose de 25 mg kg⁻¹ de P, favoreceu o crescimento das plantas até os 120 DAP e na dose 50 mg kg⁻¹ de P proporcionou os maiores resultados, porém diferindo apenas do tratamento com *G. margarita*, com 64% de incremento (Figura 3B).

O inóculo *C. etunicatum* favoreceu a altura de plantas sobre o controle, chegando aos 360 DAP com incrementos de 56%, 17% e 41% nas doses de 0, 25 e 50 mg kg⁻¹ de P, respectivamente (Figura 2F). Apesar de não apresentar significância pelo teste de médias, este inóculo pode ser uma alternativa para aumentar a qualidade das mudas em condições de subdosagens de P.

Na dose de 200 mg kg⁻¹ de P, o fungo *G. albida* não favoreceu o crescimento das plantas, mantendo a menor média de altura de plantas em todas as épocas avaliadas (Figura 2). Apesar de não diferir, o controle proporcionou incremento de 68% em relação a esta espécie de FMA. Porém, com a aplicação de 100 mg kg⁻¹ de P, as plantas colonizadas por *G. albida* tiveram maior crescimento médio, chegando a 51,6 cm de altura aos 360 DAP (Figura 2F).

A altura das mudas inoculadas com *G. albida* foi favorecida com a dose média de 88 mg kg⁻¹ de P, estimada pelo ajuste de regressão quadrático ao longo do seu crescimento e desenvolvimento (Figuras 2).

Aos 60 DAP, houve ajuste de crescimento linear nas mudas SFMA com o aumento do P aplicado (Figura 2A). As plantas com *G. albida* e *G. margarita* mostraram uma resposta quadrática a aplicação do P, sendo que as mudas com *G. albida* tiveram maior crescimento inicial (60 DAP), com a dose estimada de 84,5 mg kg⁻¹ de P. Já as plantas com *G. margarita* tiveram menor crescimento com dose estimada de 24 mg kg⁻¹ de P, alcançando maior altura com dose de 200 mg kg⁻¹ de P.

Na avaliação aos 120 DAP, as mudas SFMA e com a presença de *C. etunicatum* e *G. margarita* foram favorecidas com o aumento das doses de P (Figura 2B). Aos 180 e 240 DAP, os tratamentos com *C. etunicatum* e *G. margarita* não apresentaram ajuste de crescimento em função das doses de P (Figuras 3C e 3D).

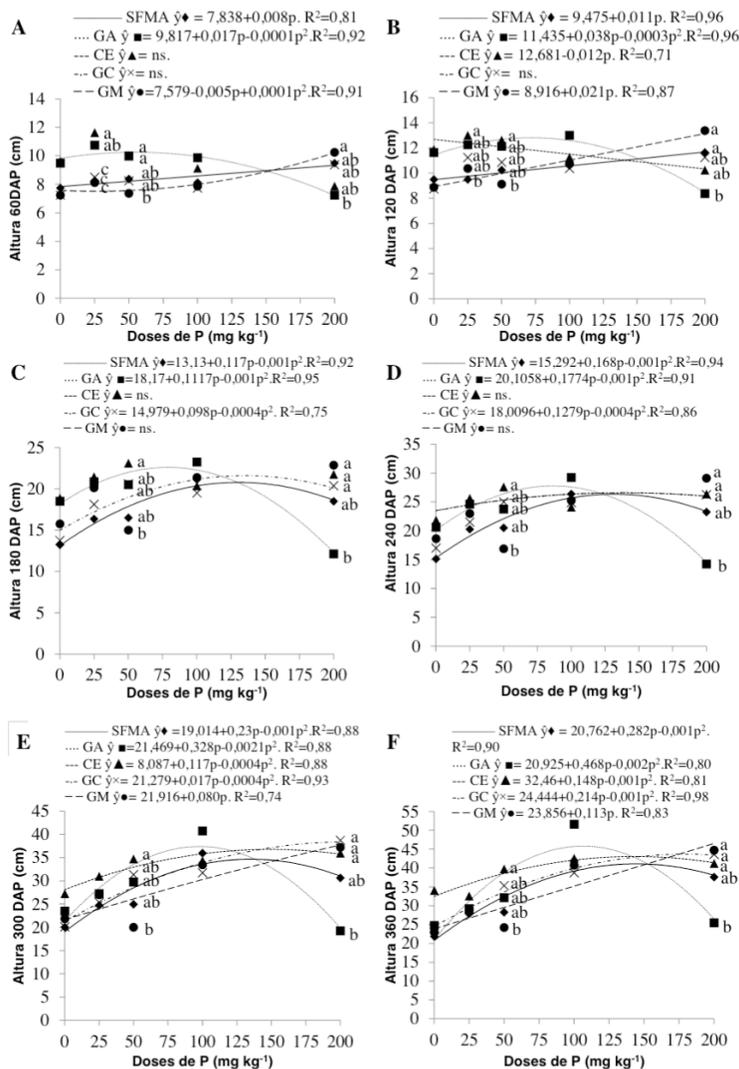


Figura 2. Altura de mudas de *Myrciaria glomerata* (O. Berg.) Amshoff (cm), aos 60 dias após plantio (DAP) (A); 120 DAP (B); 180 DAP (C); 240 DAP (D); 300 DAP (E); 360 DAP (F) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares, sob doses de fósforo (P). Dourados-MS, UFGD, 2019. Letras diferentes nos pontos representam as médias que diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SFMA: sem inoculação; GA: *Gigaspora albida*; CE: *Claroideoglossum etunicatum*; GC: *Glomus clarum*; GM: *Gigaspora margarita*; ns: não significativo.

Aos 300 e 360 DAP, plantas com *G. margarita* apresentaram crescimento linear em função das doses de P (Figura 2E e 2F). Os demais tratamentos se dispuseram em ajuste quadrático, sendo o melhor aproveitamento do P obtido com as plantas colonizadas por *G. albida*. Estas espécies favoreceram redução de 25% no P aplicado e ganho em altura de 13%, comparando-se as plantas controle pelo ajuste de regressão. Mudanças de espécies florestais nativas devem apresentar altura entre 20 e 35 cm para obter sucesso no plantio a campo (SCREMIN-DIAS et al., 2006). Tomando-se esse parâmetro como base, as mudas dos tratamentos com FMAs, a partir dos 180 DAP já poderiam ser levadas a campo, variando com as doses de P. Porém, para o melhor entendimento do efeito dos FMAs no crescimento das plantas, estas foram mantidas em estufa por um período maior.

O diâmetro do caule das mudas de cabeludinha não foram favorecidos, de forma significativa, pela inoculação com as espécies de FMAs em relação ao controle (Figuras 3), com exceção da simbiose com *G. albida* na dose 100 mg kg⁻¹ de P aos 360 DAP, que proporcionou 26% de incremento (Figura 3F).

Segundo Souza et al. (2009), a ausência ou baixa resposta à inoculação micorrízica na variável diâmetro do colo pode estar relacionada aos substratos com alta quantidade de nutrientes, causando supressão da colonização das raízes. Com *M. glomerata*, esta baixa resposta no diâmetro pode estar relacionado à adaptação da espécie ao baixo nível de P no solo, podendo-se desenvolver, mesmo que de forma mais lenta, em condições adversas. Na dose de 50 mg kg⁻¹ de P, o fungo *G. margarita* manteve a menor média de diâmetro do caule, com significância na avaliação dos 240, 300 e 360 DAP em relação as plantas em simbiose com *C. etunicatum* (Figuras 3D, 3E e 3F).

A simbiose com *G. albida* foi desfavorecida na dose 200 mg kg⁻¹ de P. Aos 300 DAP apresentou diferença negativa em comparação aos demais tratamentos com FMAs (Figura 3E). Já o tratamento com *C. etunicatum*, apesar de não significativo, maior valor em relação ao controle, chegando aos 360 DAP com 26% de incremento no diâmetro do caule das mudas (Figura 3F).

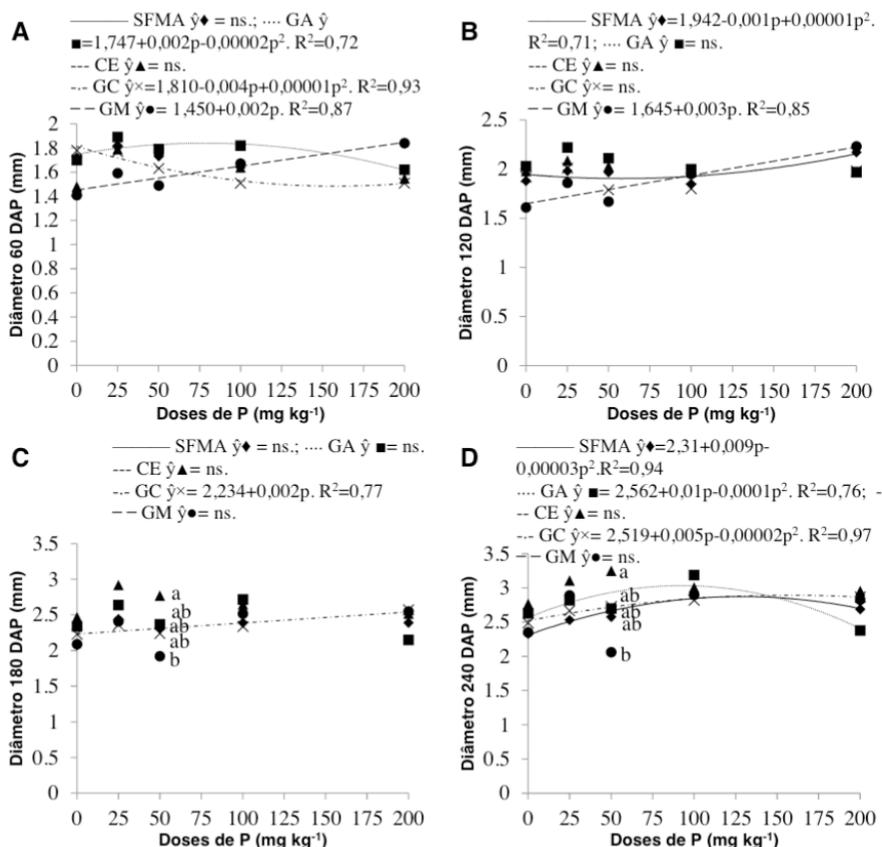
Para o diâmetro do caule até os 60 DAP, houve ajuste quadrático nos tratamentos *G. albida* e *C. etunicatum* para crescimento em função das doses de P (Figura 3A). Já as plantas com *G. margarita* mantiveram crescimento com ajuste linear aos 60 e 120 DAP (Figuras 3A e 3B). O mesmo ocorreu para os tratamentos com *G. clarum* (180 e 360 DAP) e *C. etunicatum* (360 DAP) (Figuras 3C e 3F).

Aos 240 e 300 DAP, as plantas SFMAs e com a presença de FMAs *G. albida* e *G. clarum* apresentaram comportamento quadrático, sendo a melhor relação obtida no tratamento *G. albida* (Figuras 3D e 3E). Aos 360 DAP, houve ajuste linear nas plantas colonizadas por *C. etunicatum* e *G. clarum* (Figura 3F). Em simbiose com *G. albida* e no controle, o melhor ajuste foi quadrático, sendo que, com 148 mg kg⁻¹ de P as plantas em simbiose com *C. etunicatum* apresentam diâmetro médio de 4,93 mm.

Em estudo realizado por Dalanhól (2013) durante 180 dias, com as espécies *E.*

uniflora e *C. xanthocarpa*, não se constatou influência da inoculação micorrízica (inóculo comercial contendo *G. brasilianum*, *G. deserticola*, *G. intraradices*, *G. monosporus* e *G. mosseae*, *G. margarita* e *G. clarum*) no crescimento das mudas, acreditando-se que os fungos do inóculo não estavam apresentando compatibilidade simbiótica com as espécies, possivelmente devido ao alto nível de P dos substratos. De acordo com Silva et al. (2006) algumas plantas necessitam mais de seis meses no viveiro para estabelecer uma simbiose efetiva.

Para a massa seca das raízes, massa seca da parte aérea e massa seca total das mudas de *M. glomerata*, foram observadas interações significativas entre os fatores FMAs e doses de P (Figura 4). Para a massa seca das plantas, tratamentos com FMAs favoreceram a maior massa seca das raízes de mudas de *M. glomerata*, porém apenas a espécie de FMAs *G. albida*, na dose de 100 mg kg⁻¹ de P, proporcionou efeito significativo sobre o controle, com aumento de 93% da massa das raízes (Figura 4A). Este inóculo manteve a maior massa seca das raízes nesta dose, chegando a 2,47g planta⁻¹.



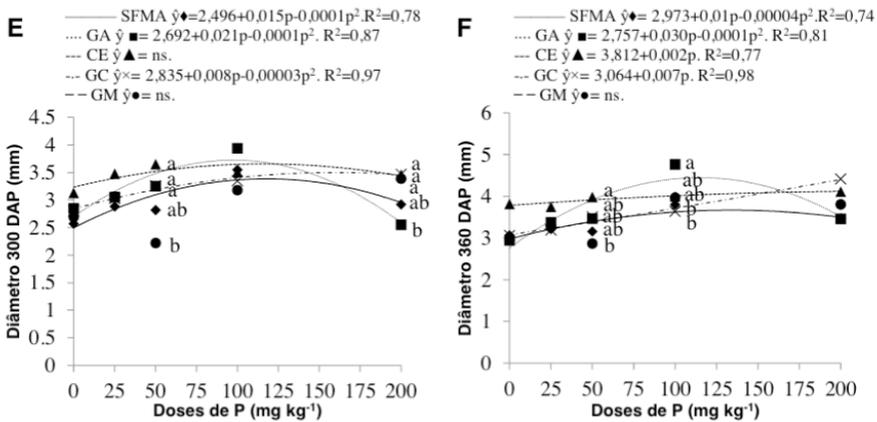
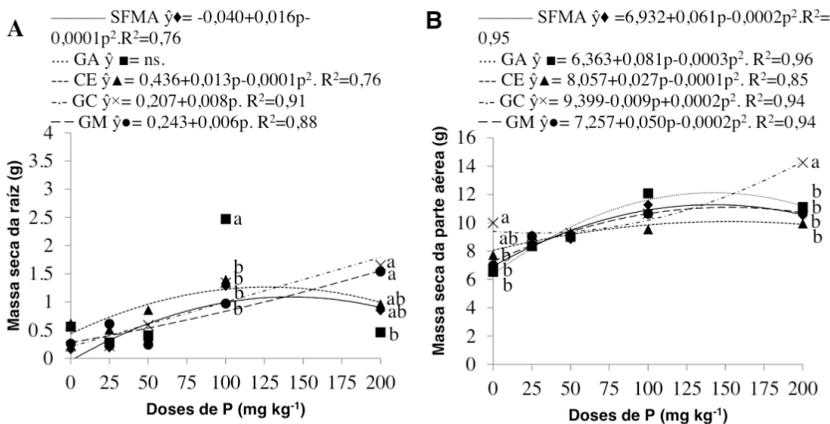


Figura 3. Diâmetro do caule de mudas de *Myrciaria glomerata* (O. Berg.) Amshoff (mm), aos 60 dias após plantio (DAP) (A); 120 DAP (B); 180 DAP (C); 240 DAP (D); 300 DAP (E) e 360 DAP (F), inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares, sob doses de P. Dourados-MS, UFGD, 2019. Letras diferentes nos pontos representam as médias que diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SFMA: sem inoculação; GA: *Gigaspora albida*; CE: *Claroideoglomus etunicatum*; GC: *Glomus clarum*; GM: *Gigaspora margarita*; ns: não significativo.



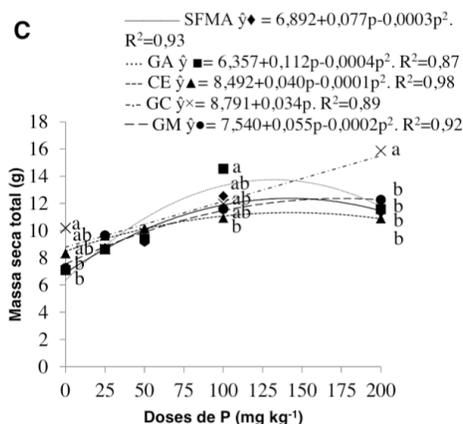


Figura 4. Massa seca das raízes (g planta⁻¹) (A); massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) (B) e massa seca total (g planta⁻¹) (C) de mudas de *Myrciaria glomerata* (O. Berg.) Amshoff inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares, sob doses de P. Dourados-MS, UFGD, 2019. Letras diferentes nos pontos representam as médias que diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SFMA: sem inoculação; GA: *Gigaspora albida*; CE: *Claroideoglossum etunicatum*; GC: *Glomus clarum*; GM: *Gigaspora margarita*; ns: não significativo.

A colonização com *G. clarum* e *G. margarita*, na maior dose aplicada, proporcionou o aumento da massa seca das raízes sobre as plantas com *G. albida* (259% e 235%, respectivamente) e, apesar de não apresentar significância, estes mesmos inóculos favoreceram um aumento de 94% e 81%, simultaneamente sobre as plantas SFMA. Na massa seca das raízes, as plantas com *G. clarum* e *G. margarita* mantiveram ajuste linear em função das doses de P (1,65 g e 1,54 g planta⁻¹). Ajuste quadrático foi obtido nos tratamentos com *C. etunicatum* e SFMAs, sendo os maiores resultados observados com doses de 65,5 e 80 mg kg⁻¹ de P (0,87 g e 0,60 g planta⁻¹, respectivamente).

A massa seca da parte aérea das mudas de *M. glomerata* foi influenciada pela micorrização com *G. clarum* na dose 0 mg kg⁻¹ de P, com aumento de 42%, 43% e 53%, sobre os tratamentos SFMAs, *G. margarita* e *G. albida*, respectivamente (Figura 4B). Na dose de 200 mg kg⁻¹ de P o fungo *G. clarum* também se destacou, proporcionando ganhos significativos em relação a todos os demais tratamentos microbiológicos, com 36%, 28%, 43% e 33% de incremento em relação a SFMAs, *G. albida*, *C. etunicatum* e *G. margarita*.

Todos os tratamentos microbiológicos permitiram um ajuste quadrático para massa seca da parte aérea em função das doses de P. A colonização por *G. clarum* na dose 200 mg kg⁻¹ de P permitiu o maior ganho de massa seca da parte aérea (14,24 g planta⁻¹), com maior aproveitamento do P aplicado. O mesmo ocorreu na colonização com *G. albida*, onde o melhor ajuste ocorreu na dose estimada de 133 mg kg⁻¹ de P, alcançando 11,70 g planta⁻¹ de massa seca da parte aérea.

Para massa seca total, o fungo *G. clarum* favoreceu, em relação ao controle, o aumento nas plantas submetidas à dose de 0 e 200 mg kg⁻¹ de P (42% e 40% de incrementos, respectivamente) (Figura 4C). A colonização por *G. albida* desfavoreceu o ganho de massa seca total na dose 0 de P (redução de 53%) em comparação a plantas com *G. clarum*. A micorrização com *G. clarum*, na dose 200 mg kg⁻¹ de P, proporcionou média de massa seca significativamente maior que os demais tratamentos, com incrementos de 40%, 37%, 46% e 29%, em relação a SFMAs e com FMAs *G. albida*, *C. etunicatum* e *G. margarita*, respectivamente.

Na dose de 100 mg kg⁻¹ de P, o inóculo *G. albida* elevou a massa seca total, com aumento de 33% sobre plantas com *C. etunicatum*. A espécie *C. etunicatum* se mostrou pouco favorável a produção de mudas de cabeludinha partir dos 100 mg kg⁻¹ de P, porém manteve maiores médias na massa seca das raízes nas doses 0, 25 e 50 mg kg⁻¹ de P.

Apenas o tratamento com *G. clarum* favoreceu um ajuste linear na massa seca total em função do P aplicado, chegando a 15,88 g planta⁻¹, maior ganho obtido entre os tratamentos. A associação com *G. albida* também mostra uma boa correlação com o aumento da massa seca total, podendo ser obtido, com dose de 140 mg kg⁻¹ de P, 14,20 g planta⁻¹, dose estimada pelo ajuste de regressão quadrático.

O inóculo *G. clarum* mostrou-se propício ao ganho de massa seca de mudas de *M. glomerata*, podendo favorecer as plantas na ocasião de transplante a campo e até mesmo as condições adversas nos viveiros de multiplicação, com doses de P muito baixas (0 mg kg⁻¹ aplicado) ou relativamente altas (200 mg kg⁻¹ aplicado). O fungo *G. albida* é uma espécie que se mostrou mais limitada ao P no solo, mostrando resultados positivos com dose em torno de 100 mg kg⁻¹ de P, favorecendo principalmente a massa seca das raízes.

A inoculação de mudas florestais nativas e frutíferas com FMAs pode otimizar a obtenção de nutrientes pelas plantas, em especial o P, reduzindo o uso de adubo, com menor custo na produção de mudas. Notadamente, a eficiência simbiótica pode ser comprometida se o nível de fósforo for muito baixo na solução do solo (SOUZA e SILVA, 1996). Desta maneira, mesmo inoculando as mudas, é necessário a aplicação de doses de adubo fosfatado no processo de produção das mudas e no plantio no campo (SOUZA et al., 2009).

A interação entre FMAs e doses de P favoreceu significativamente o IQD em mudas de *M. glomerata* (Figura 5). Com o aumento da disponibilidade de P no solo, plantas com *G. clarum* e *G. margarita* apresentaram IQD linear em função das doses de P. Ajuste quadrático foi obtido com o tratamento controle e com *C. etunicatum*. Na dose 0 de P, plantas com FMAs apresentaram qualidade igual ou superior as plantas SFMAs submetidas a dose de 25 mg kg⁻¹ de P. O mesmo ocorreu nas plantas com *G. margarita* e *C. etunicatum* submetidas a dose de 25 mg kg⁻¹ de P, apresentando qualidade superior as mudas SFMAs submetidas a dose 50 mg kg⁻¹ de P.

Plantas colonizadas por *G. albida*, *C. etunicatum* e SFMAs na dose 100 mg kg⁻¹ de P mantiveram IQD maior em relação as mudas destes mesmos tratamentos microbiológicos

na dose 200 mg kg⁻¹ de P, mostrando melhores condições de aproveitamento do P aplicado, com redução de custo na adubação. As plantas colonizadas por *G. albida*, na dose 100 mg kg⁻¹ de P, e por *G. clarum*, na dose 200 mg kg⁻¹ de P, apresentaram IQD superior aos demais tratamentos e doses. As doses de P também favoreceram a qualidade das mudas, principalmente nas doses 100 e 200 mg kg⁻¹ de P.

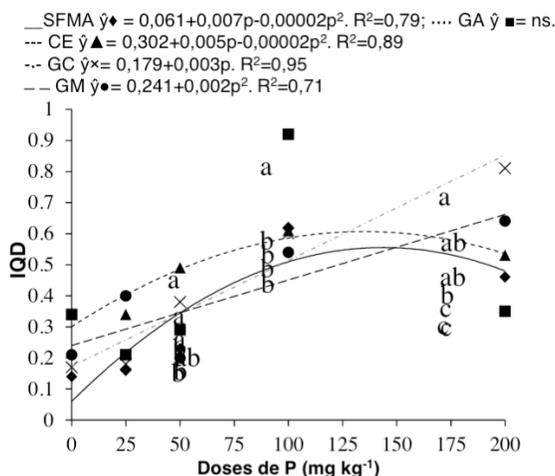


Figura 5. Índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al., 1960) em mudas de *Myrciaria glomerata* (O. Berg.) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares, sob doses de fósforo. Dourados-MS, UFGD, 2019. Letras diferentes nos pontos representam as médias que diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. SFMA: sem inoculação; GA: *Gigaspora albida*; CE: *Claroideoglopus etunicatum*; GC: *Glomus clarum*; GM: *Gigaspora margarita*; ns: não significativo.

Na medição da qualidade de mudas, os parâmetros morfológicos são mais utilizados, sendo que os principais são: a altura, o diâmetro do caule e a massa seca da parte aérea e radicular (GOMES e PAIVA, 2011). Segundo Wendling et al. (2006) a qualidade de mudas garante um alto potencial de sobrevivência após plantio, com maior adaptação e crescimento.

De acordo com Gomes e Paiva (2011), para as mudas serem consideradas de qualidade é necessário que o IQD seja maior que 0,2 (*Pseudotsuga menziessi* e *Picea abies*). Como é possível verificar, este valor se aplica bem a espécie em estudo, podendo-se ressaltar os tratamentos microbiológicos principalmente nas menores doses de P. Pode-se destacar que a dose 100 mg kg⁻¹ de P proporcionou as mudas de *M. glometa* níveis suficientes para um bom crescimento e desenvolvimento, não sendo necessário o emprego de doses maiores para o estabelecimento desta espécie.

A dependência e eficiência micorrízica não seguiu parâmetro contínuo, sendo o grau de variação, dependente do fungo associado e das doses de P (Figuras 6a e 6b). Essa resposta, em diferentes níveis de fertilidade do solo, varia com as características genéticas da espécie vegetal e condições edafoclimáticas (JANOS, 2007).

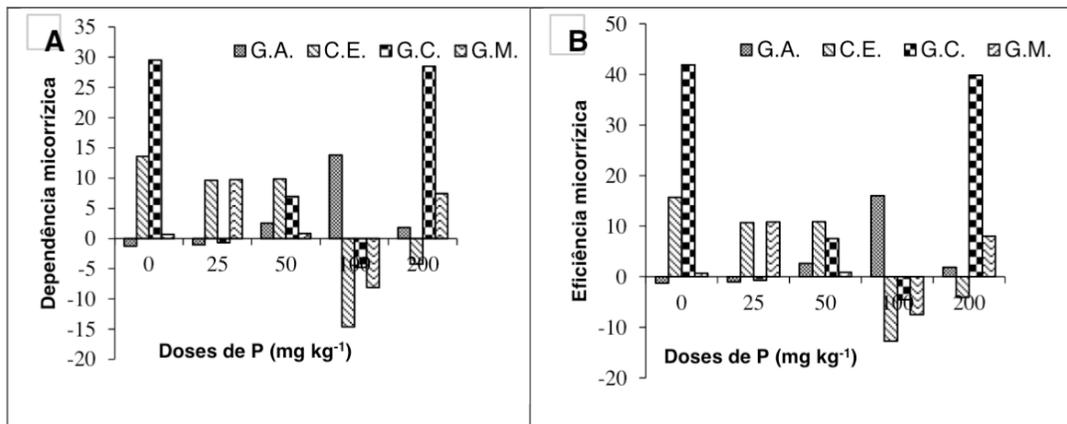


Figura 6. Dependência micorrízica (%) (A) e eficiência micorrízica (%) (B) em mudas de *Myrciaria glomerata* (O. Berg.) Amshoff inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares, sob doses de fósforo. Dourados-MS, UFGD, 2019. SFMA: sem inoculação; GA: *Gigaspora albida*; CE: *Claroideoglomus etunicatum*; GC: *Glomus clarum*; GM: *Gigaspora margarita*. Dourados-MS, UFGD, 2019. GA: *Gigaspora albida*; CE: *Claroideoglomus etunicatum*; GC: *Glomus clarum*; GM: *Gigaspora margarita*.

O inóculo *G. albida* proporcionou maior dependência e eficiência micorrízica na dose 100 mg kg⁻¹ de P. Já nas doses 0 e 25 mg kg⁻¹ de P apresentou níveis de dependência e eficiência micorrízicas negativos, mesmo fato foi observado para simbiose de *G. clarum* na dose 25 mg kg⁻¹ de P, para simbiose de *C. etunicatum*, *G. clarum* e *G. margarita* na dose 100 mg kg⁻¹ de P e para simbiose com *C. etunicatum* e *G. margarita* na dose 200 mg kg⁻¹ de P

A dependência e eficiência micorrízica mostram que plantas inoculadas com estes fungos proporcionaram menor acúmulo de matéria seca, em comparação ao controle, assim, nas respectivas doses, essas espécies não encontraram condições favoráveis para proporcionar benefícios às mudas de *M. glomerata*, sendo possível caracterizar esta interação como parasítica. O inóculo *C. etunicatum*, manteve dependência e eficiência micorrízica favorável com as mudas de *M. glomerata* nas doses de 0, 25 e 50 mg kg⁻¹ de P, o mesmo ocorreu em simbiose com *G. margarita* na dose de 25 mg kg⁻¹ de P.

Nas doses de 0 e 200 mg kg⁻¹ de P, a simbiose com *G. clarum* apresentou relações de dependência e eficiência micorrízica que chegou em torno dos 40%. Este fato pode

ter ocorrido por este inóculo não ser influenciado pelo P no solo, porém a variação de eficiência e dependência micorrízica é grande e não segue uma relação estável com as doses de P. É necessário conhecer a dependência e a eficiência micorrízica da planta hospedeira, definindo assim, até que ponto o hospedeiro irá responder à colonização (HABTE e MANJUNATH, 1991) e quais as espécies trarão melhores resultados a simbiose em determinada condição edáfica e genética do hospedeiro.

4 | CONCLUSÕES

As espécies *C. etunicatum*, *G. clarum* e *G. albida* favorecem o crescimento e qualidade das mudas de *M. glomerata* com baixas doses de P. O aumento do P no solo eleva a qualidade das mudas, sendo que a dose de 100 mg kg⁻¹ de P proporciona níveis suficientes para o bom crescimento e desenvolvimento das mudas. A dependência e eficiência micorrízica variou em função do inóculo e do uso de P, sendo necessários novos estudos para entendimento da relação dos FMAs com esta espécie.

REFERÊNCIAS

- BERBARA, R. L. L.; SOUZA, F. A.; FONSECA, H. M. A. C. **Fungos Micorrízicos Arbusculares: Muito Além da Nutrição**. In: FERNANDES, M. S. Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, cap.3, p.53-85, 2006.
- BRITO, V. N.; TELLECHEA, F. R. F.; HEITOR, L. C.; FREITAS, M. S. M.; MARTINS, M. A. Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada na produção de mudas de Paricá. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.27, n.2, p.485-497, 2017.
- CAVALCANTE, U. M. T.; MAIA, L. C.; MELO, A. M. M.; SANTOS, V. F. Influência da densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.5, p.643-649, 2002.
- CARVALHO FILHO, J. L. S.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, Lavras, v.9, n.1, p.109-118, 2003.
- CHAGNON, P.-L.; BRADLEY, R. L.; MAHERALI, H.; KLIRONOMOS, J. N. A trait-based 475 framework to understand life history of mycorrhizal fungi. **Trands plant Science**, London, v.18, p.476-491, 2013.
- DALANHOL, S. J. **Efeito de fungos micorrízicos arbusculares e da adubação no crescimento de mudas de *Eugenia uniflora* L. e *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg, produzidas em diferentes substratos**. 2013. 103p. Dissertação (Mestrado em Silvicultura) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- DA RUI, R. F. **Fungos micorrízicos arbusculares e Fósforo no crescimento e nutrição de mudas de bananeira**. 2015. 62p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, n.1, p.10-13, 1960.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FISCHER, L. G. O. **Avaliação farmacológica de extratos e substâncias obtidas de *Myrciaria glomerata* (Berg.)**. 2007. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdades Integradas do Ivaí, Ciências farmacêuticas, Ivaiporã.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, Cambridge, v.84, n.3, p.489-500, 1980.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. Viçosa: UFV, 2011. 116p.

GUPTA, M.L.; PRASAD, A.; RAM, M.; KUMAR, S. Effect of the vesicular–arbuscular mycorrhizal (VAM) fungus *Glomus fasciculatum* on the essential oil yield related characters and nutrient acquisition in the crops of different cultivars of menthol mint (*Mentha arvensis*) under field conditions. **Bioresource Technology**, Xiamen, v.81, p.77-79. 2002.

HABTE, M.; MANJUNATH, A. Categories of vesicular-arbuscular mycorrhizal dependency of host species. **Mycorrhiza**, New York, v.1, p.3-12, 1991.

JANOS, D. P. Plant responsiveness to mycorrhizas differs from dependence upon mycorrhizas. **Mycorrhiza**, New York, v.17, p.75-91, 2007.

KARANIKA, E. D.; VOULGARI, O. K.; MAMOLOS, A. P.; ALIFRAGIS, D. A. VERESOGLOU, D. S. Arbuscular mycorrhizal fungi in Northern Greece and influence of soil resources on their colonization. **Pedobiologia**, Jena, v.51, n.6, p.409-418, 2008.

KOIDE, R.T., LI, M. On host regulation of the vesicular–arbuscular mycorrhizal symbiosis. **New Phytologist**, Cambridge, v.114, 59-74, 1990.

KOIDE, R. T.; MOSSE, B. A history of research on arbuscular mycorrhiza. **Mycorrhiza**, New York, v.14, p.145-163, 2004.

KOSKE, R. E.; GEMMA, J. N. A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizas. **Mycology Research**, Cambridge, v.92, n.4, p.488-505, 1989.

LEKBERG, Y; KOIDE, R. T. Is plant performance limited by abundance of arbuscular mycorrhizal fungi? A meta-analysis of studies published between 1988 and 2003. **New Phytologist**, Hoboken, v.168, p.189-204, 2005.

LINGFEI, L.; ANNA, Y.; ZHIWEI, Z. Seasonality of arbuscular mycorrhizal symbiosis and dark septate endophytes in a grassland site in southwest China. **FEMS Microbiology Ecology**, Oxford, v.54, p.367-373, 2005.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 309p.

MEHROTA, V. S. **Mycorrhizas: role and applications**. New Delhi: Allied Publishers, 2005, 359p.

MIRANDA, J. C. C. **Cerrado: Micorriza arbuscular: ocorrência e manejo**. 1ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008, 169p.

Myrciaria in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10795>>. Acesso em: 17 mar. 2019

NADEEM, S. M.; AHMAD, M.; ZAHIR, Z. A.; JAVAID, A.; ASHRAF, M. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. **Biotechnology advances**, New York, v.32, n.2, p.429-448, 2014.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, T. A. MCMAHON. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, European Geosciences Union, v.11, n.5, p.1633-1644, 2007.

PICONE, C. Diversity and abundance of arbuscular mycorrhizal fungus spores in tropical forest and pasture. **Biotropica**, Ann Arbor, v.32, n.4a, p.734-750, 2000.

PINTO, F. **Estudo da propagação da *Myrciaria glomerata* (O. Berg.) Amshoff (Myrtaceae)**. 2016. 140p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

PLENCHETTE, C.; FORTIN, J. A.; FURLAN, V. Growth responses of several plant species to mycorrhizae in a soil of moderate P-fertility. **Plant and Soil**, The Hague, v.70, n.2, p.199-209, 1983.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p.

RODRIGUES, L. A.; BARROSO, D. G.; FIQUEIREDO, F. A. M. M. A. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e na nutrição mineral de mudas de *Tecnona grandis* L. F. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.28, n.1, p.25-34, 2018.

SAGGIN-JÚNIOR, O. J.; SIQUEIRA, J. O. Avaliação da eficiência simbiótica de fungos endomicorrízicos para o cafeeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, n.2, p.221-228, 1995.

SCREMIN-DIAS, E.; KALIFE, C.; MENEGUCCI, Z. R. H.; SOUZA, P. R. **Produção de espécies florestais nativas: manual**. Campo Grande: UFMS, 2006. 59p.

SERAFIN C.; NART V.; MALHEIROS A.; CRUZ A. B.; MONACHE F. D.; GETTE M. A.; ZACCHINO S.; CECHINEL FILHO V. Avaliação do potencial antimicrobiano de *Myrciaria glomerata* (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v.17, n.4, p.578-582, 2007.

SILVA JÚNIOR, J. M. T.; MENDES FILHO, P. F.; GOMES, V. F. F.; GUIMARÃES, F. A. V.; SANTOS, E. M. S. Desenvolvimento de meloeiro associado a fungos micorrízicos arbusculares e cultivado em substrato pó de coco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.5, n.1, p.54-59, 2010.

SILVA, M. A.; SILVA, F. S. B.; YANO-MELO, A. M.; MELO, N. F.; MAIA, L. C. Fungos micorrízicos arbusculares e vermicomposto na aclimação de *Alpinia purpurata* (Viell.) Schum e *Zingiber spectabile* Griff. (Zingiberaceae). **Acta Botânica Brasilica**, Pampulha, v.20, n.2, p.249-256, 2006.

SOUZA, F. A.; SILVA, E. M. R. Micorrizas arbusculares na revegetação de áreas degradadas. In: SIQUEIRA, J. O. (Ed.) **Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas**. Lavras: UFLA/DCS e DCF, 1996. p.253-290.

SOUZA, R. C.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, R. G.; SILVA, E. M. R.; MENEZES, L. F. T. Produção de mudas micorrizadas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. em diferentes substratos. **Floresta**, Curitiba, v.39, n.1, p.197-206, 2009.

STÜRMER, S. L.; SIQUEIRA, J. O. Fungos micorrízicos. In: MOREIRA, F.M.S. (Ed.). **O ecossistema solo**. Lavras: UFLA, 2013. p.291-310.

TRINDADE, A. V.; LINS, G. M. L.; MAIA, I. C. S. Substratos e fungos micorrízicos arbusculares em mudas micropropagadas de bananeira na fase de aclimação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.137-142, 2003.

TRINDADE, A. V.; SIQUEIRA, J. O.; ALMEIDA, F. P. Eficiência simbiótica de fungos micorrízicos arbusculares em solo não fumigado, para o mamoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, n.3, p.505-513, 2000.

WENDLING, I.; GUASTALA, D.; DEDECEK, R. Características físicas e químicas de substratos para produção de mudas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, p.209-220, 2007.

ZANGARO, W.; NISIZAKI, S. M. A.; DOMINGOS, J. C. B.; NAKANO, E. M. Micorriza arbuscular em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi, Paraná. **Cerne**, Lavras, v.8, n.1, p. 77-87, 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abacate 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Abacaxi 2, 11, 57, 58, 59, 60, 61, 190

Açaí 144, 145, 146, 148, 149, 154, 155

Actinidia Deliciosa 74, 75, 80, 81

Adensamento 1, 8, 9

Amora-Preta 92, 93, 94, 99, 100, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 120, 125, 127, 128, 129, 130

Amoreira-Preta 92, 93, 94, 97, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 117, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 130

Antracnose 90, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Armazenamento 7, 11, 64, 72, 79, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 108, 114, 115, 166, 173, 174, 176

Arranjos de Produção 143, 146

B

Biometria 74

C

Cabeludinha 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 43

Cactáceas 1, 4, 7, 17, 20

Cambuí 62, 68, 71, 72, 73

Cambuizeiro 62, 63

Características Morfoanatômicas 62, 63

Caracterização Biométrica 74

Carica papaya 51, 172

Catalisador Metabólico 57, 58, 59, 60, 61

Citrullus lanatus 26, 27

Colletotrichum gloeosporioides 90, 111, 112, 114

Coloração da Casca 17, 171, 172, 174, 175

Comercialização 3, 6, 15, 18, 63, 74, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 119, 123, 155

Conservação 14, 72, 87, 90, 108, 171, 173, 176

Controle Alternativo 112, 116

Cultivar Crimson Sweet 26

Custo de Produção 8, 12, 117, 121, 122, 129, 130

Cyperus rotundus 132, 134, 141, 142

D

Densidades de Plantio 1, 10, 11

E

Enraizamento 57, 58, 59, 61, 94, 109, 120, 131, 133, 135, 136, 137, 139, 141, 142

Época de Poda 92, 101, 105, 109

Estágio de Maturação 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Estaquia 10, 61, 132, 133, 141, 142

Esterco 50, 51, 52, 53, 54, 55

Eucalyptus Citriodora 111, 112, 113, 116

Euterpe Oleracea 143, 144, 145, 149, 151, 152, 153, 154, 155

Extrato 116, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 157

F

Fatores Ambientais 26, 27

Fécula de Mandioca 171, 173, 174, 175, 176

Fitoreguladores 132

Flores 4, 6, 8, 17, 20, 25, 62, 65, 66, 69, 72

Formação de Mudanças 32, 33

Fósforo 5, 11, 32, 34, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 59

Fruticultura 2, 1, 2, 3, 10, 11, 12, 15, 23, 24, 35, 49, 51, 61, 73, 75, 80, 81, 83, 90, 91, 108, 109, 110, 116, 119, 122, 128, 129, 130, 141, 176, 190

Frutífera Nativa Tropical 32

Frutíferas 1, 3, 5, 9, 16, 32, 33, 34, 43, 50, 56, 75, 131, 132, 133, 141, 155, 190

Fungos Micorrízicos Arbusculares 32, 33, 34, 35, 38, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 49

G

Germinação 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 52, 62, 63, 64, 68, 70, 71, 72, 81, 142

Guaraná 156, 157, 158, 159, 162, 163, 165, 166, 168, 169, 170

H

Húmus 50, 51, 52, 53, 54, 55

Hylocereus 1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 25

I

Indicações Geográficas 177, 178, 180, 185

K

Kiwi 6, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

L

Lucratividade 117, 120, 122, 123, 126, 127, 128, 129

M

Mamão Formosa 129, 171

Mamoeiro 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 172, 176

Maracujazeiro Amarelo 46, 111, 112, 113, 115

Melancia 2, 14, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Mercado 1, 5, 9, 14, 16, 18, 24, 30, 51, 75, 76, 81, 83, 84, 88, 89, 90, 118, 123, 129, 144, 145, 146, 157, 175, 177

Micorrizas 32, 34, 49

Microscopia Eletrônica de Varredura 62, 63, 64

Mudas 9, 10, 14, 25, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 94, 120, 121, 122, 125, 132, 133, 141, 142, 155, 172, 176

Myrciaria Floribunda 62, 63, 71, 72, 73

Myrciaria Glomerata 32, 33, 36, 38, 41, 42, 44, 45, 47, 48

O

Óleo Essencial 111, 112, 113, 114, 115, 116

P

Passiflora edulis f. flavicarpa 112, 116

Paullinia cupana 156, 157

Pequenas Frutas 92, 110, 118

Perdas no Pós-Colheita 82, 84, 85, 87

Período de Fermentação 156, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 167

Persea americana Mill 82, 83

pH 26, 27, 28, 29, 30, 52, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 92, 93, 95, 97, 99, 100, 150

Pitahaya 4, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Pitaia Vermelha 1, 4, 5, 7, 9, 11, 14

Planta 4, 5, 6, 8, 9, 18, 20, 21, 29, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 46, 53, 57, 58, 63, 64, 92, 94, 96, 99, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 112, 121, 132, 134, 136, 139, 146, 147, 152, 157, 172

Poda de Produção 92, 96

Podas 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 104, 106, 107, 108, 110, 120

Pós-Colheita 12, 20, 23, 74, 76, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 120, 156, 158, 159, 166, 168, 169, 171, 172, 173, 175, 176

Produção 2, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 34, 43, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 62, 64, 73, 75, 76, 80, 84, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 129, 130, 132, 133, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 155, 157, 158, 159, 169, 170, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 186, 187, 190

Propagação 10, 47, 48, 56, 57, 58, 62, 63, 72, 109, 132, 133, 141, 142, 190

Q

Qualidade do Fruto 74, 88, 89, 175

Quantitativo 59, 144, 185

Química 12, 14, 74, 79, 80, 81, 109, 116

R

Radiação Solar 17, 18, 20, 22, 103

Reguladores 57, 58, 109, 133, 137, 139, 141

Resíduo Vegetal 51

Revestimento Comestível 171

Rizogênese 132, 133, 136, 139

Rubus spp 92, 93, 100, 103, 104, 107, 109, 117, 118, 119, 129

S

Sal 26

Salinidade 26, 27, 28, 29, 30, 31

Selo de Indicação Geográfica 177, 179, 180, 187

Sementes 5, 6, 13, 17, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 51, 53, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 80, 84, 116, 142, 150, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169

Sistemas de Condução 92, 94, 101, 103, 104, 110, 121

Sombreamento 7, 8, 9, 10, 13, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 34, 155

Substratos 33, 39, 40, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 72, 155, 168

T

Temperatura de Fermentação 156

Teor de Cafeína 156, 158, 159, 160, 164, 165, 168

Tiririca 132, 133, 134, 135, 138, 140, 141, 142

Turismo 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189

V

Vale dos Vinhedos 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189

Vida-Útil 171

Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020

Tecnologia de Produção em Fruticultura 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020