



Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção
do Conhecimento
nas Ciências
Agrárias e Ambientais 4**

Atena
Editora

Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências
Agrárias e Ambientais**
4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 4
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-287-6

DOI 10.22533/at.ed.876192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu IV volume, apresenta, em seus 27 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
INFLUÊNCIA DO TIPO DE SOLVENTE NA ACEITABILIDADE DE LICOR DE BETERRABA	
<i>Gerônimo Goulart Reyes Barbosa</i> <i>Rosane da Silva Rodrigues</i> <i>Maria Eduarda Ribeiro da Rocha</i> <i>Diego Araújo da Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8761926041	
CAPÍTULO 2	7
INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM <i>Azospirillum brasilense</i> E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADOS POR ASPERSÃO: SAFRA 2013/14	
<i>Mayara Rodrigues</i> <i>Orivaldo Arf</i> <i>Nayara Fernanda Siviero Garcia</i> <i>Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues</i> <i>Amanda Ribeiro Peres</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8761926042	
CAPÍTULO 3	15
LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE BROQUEADORES DE MADEIRA VIVA NO NORTE MATO-GROSSENSE	
<i>Tamires Silva Duarte</i> <i>Janaina de Nadai Corassa</i> <i>Carlos Alberto Hector Flechtmann</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8761926043	
CAPÍTULO 4	26
MACARRÃO TIPO TALHARIM COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE MESOCARPO DE BABAÇU (<i>Orbignya SP.</i>)	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Natalia Venâncio de Assis</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8761926044	
CAPÍTULO 5	41
MÉTODOS BÁSICOS PARA EXPERIMENTAÇÃO EM NEMATOLOGIA	
<i>Dablieny Hellen Garcia Souza</i> <i>Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto</i> <i>Odair José Kuhn</i> <i>Eloisa Lorenzetti</i> <i>Adrieli Luisa Ritt</i> <i>Vanessa de Oliveira Faria</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8761926045	

CAPÍTULO 6 54

MODELOS DE PREDIÇÃO DA ÁREA FOLIAR DE UMBUZEIRO

Fábio Santos Matos
Anderson Rodrigo da Silva
Victor Luiz Gonçalves Pereira
Michelle Cristina Honório Souza
Winy Kelly Lima Pires
Kamila Gabriela Simão
Igor Alberto Silvestre Freitas

DOI 10.22533/at.ed.8761926046

CAPÍTULO 7 63

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DE FUNDO DE PASTO

Victor Leonam Aguiar de Moraes
Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco
Bruna Silva Ribeiro de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.8761926047

CAPÍTULO 8 90

O CONHECIMENTO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E A UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR EM CIDADE “DORMITÓRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA

Daniel Lucino Silva dos Santos
Graciella Corcioli
Yamira Rodrigues de Souza Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.8761926048

CAPÍTULO 9 104

O PAPEL DE CIANOBACTÉRIAS E MICROALGAS COMO BIOFERTILIZANTES PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Marcos Gabriel Moreira Xavier
Claudineia Lizieri dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8761926049

CAPÍTULO 10 120

O RESÍDUO DE IMAZAPIR+IMAZAPIQUE EM ÁREA DE ARROZ IRRIGADO AFETA O CRESCIMENTO RADICULAR INICIAL EM SOJA INDEPENDENTE DO CULTIVO DE AZEVÉM NA ENTRESSAFRA

Maurício Limberger de Oliveira
Enio Marchesan
Camille Flores Soares
Alisson Guilherme Fleck
Júlia Gomes Farias
André da Rosa Ulguim

DOI 10.22533/at.ed.87619260410

CAPÍTULO 11 127

O USO DA CROMATOGRAFIA DE PAPEL COMO FERRAMENTA INVESTIGATIVA DAS CONDIÇÕES DO SOLO

Alini de Almeida

Edinéia Paula Sartori Schmitz
Hugo Franciscon
Gisele Louro Peres

DOI 10.22533/at.ed.87619260411

CAPÍTULO 12 143

O USO PÚBLICO PARA FINS TURÍSTICOS NA APA PIQUIRI-UNA (APAPU): UMA ANÁLISE DAS REUNIÕES DO CONSELHO GESTOR

Radna Rayanne Lima Teixeira
Ana Neri da Paz Justino
Anísia Karla de Lima Galvão
Fellipe José Silva Ferreira
Paula Normandia Moreira Brumatti

DOI 10.22533/at.ed.87619260412

CAPÍTULO 13 158

OBTENÇÃO DO DNA GENÔMICO DE *CYPHOCHARAX* VOGA E *OLIGOSARCUS JENYNSII* ATRAVÉS DE PROTOCOLO “IN HOUSE”

Welinton Schröder Reinke
Daiane Machado Souza
Suzane Fonseca Freitas
Rodrigo Ribeiro Bezerra De Oliveira
Paulo Leonardo Silva Oliveira
Deivid Luan Roloff Retzlaff
Luana Lemes Mendes
Heden Luiz Maques Moreira
Carla Giovane Ávila Moreira
Rafael Aldrighi Tavares
Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.87619260413

CAPÍTULO 14 164

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CITOTÓXICA DA FARINHA DO FRUTO DO JUÁ (*Zizyphus joazeiro mart*): UM ESTUDO PRELIMINAR PARA USO EM SISTEMAS ALIMENTÍCIOS

Gilmar Freire da Costa
Erivane Oliveira da Silva
Juliana Lopes de Lima
Viviane de Oliveira Andrade
Maria de Fátima Clementino
José Sergio de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.87619260414

CAPÍTULO 15 170

ORGÂNICA OU TRANSGÊNICA: COMO SERÁ A COMIDA DO FUTURO?

Simone Yukimi Kunimoto
Natália Ibrahim Barbosa Schrader
Leandro Tortosa Sequeira

DOI 10.22533/at.ed.87619260415

CAPÍTULO 16	186
OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA PECUÁRIA SOBRE OS SOLOS E A VEGETAÇÃO	
<i>Tiago Schuch Lemos Venzke</i>	
<i>Pablo Miguel</i>	
<i>Luis Fernando Spinelli Pinto</i>	
<i>Jeferson Diego Liedemer</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87619260416	
CAPÍTULO 17	201
PANORAMA DOS ESTUDOS SOBRE DECOMPOSIÇÃO EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS	
<i>Monique Pimentel Lagemann</i>	
<i>Grasiele Dick</i>	
<i>Mauro Valdir Schumacher</i>	
<i>Hamilton Luiz Munari Vogel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87619260417	
CAPÍTULO 18	213
PAPEL KRAFT: UMA ALTERNATIVA PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DA ALFACE	
<i>Luiz Fernando Favarato</i>	
<i>Frederico Jacob Eutrópio</i>	
<i>Rogério Carvalho Guarçoni</i>	
<i>Mírian Piassi</i>	
<i>Lidiane Mendes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87619260418	
CAPÍTULO 19	221
PAPEL SOCIAL OU DEMANDA DE MERCADO? A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EMPRESARIAL DAS EMPRESAS “MAIS SUSTENTÁVEIS” DO BRASIL NO GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE	
<i>Denise Rugani Töpke</i>	
<i>Fred Tavares</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87619260419	
CAPÍTULO 20	236
PARÂMETROS DE COR DE FILMES À BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA	
<i>Danusa Silva da Costa</i>	
<i>Geovana Rocha Plácido</i>	
<i>Katiuchia Pereira Takeuchi</i>	
<i>Myllena Jorgiane Sousa Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87619260420	
CAPÍTULO 21	240
PERCEPÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS DO PROGRAMA MINIEMPRESA NO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO <i>CAMPUS ITAPINA</i>	
<i>Larissa Haddad Souza Vieira</i>	
<i>Stefany Sampaio Silveira</i>	
<i>Diná Castiglioni Printini</i>	
<i>Regiane Lima Partelli</i>	
<i>Hugo Martins de Carvalho</i>	

Vinícius Quiuqui Manzoli
Raphael Magalhães Gomes Moreira
Lorena dos Santos Silva
Fábio Lyrio Santos
Sabrina Rodht da Rosa
Raniele Toso

DOI 10.22533/at.ed.87619260421

CAPÍTULO 22 247

PHYSIOLOGY AND QUALITY OF 'TAHITI' ACID LIME COATED WITH
NANOCELLULOSE-BASED NANOCOMPOSITES

Jessica Cristina Urbanski Laureth
Alice Jacobus de Moraes
Daiane Luckmann Balbinotti de França
Wilson Pires Flauzino Neto
Gilberto Costa Braga

DOI 10.22533/at.ed.87619260422

CAPÍTULO 23 258

ÁREA: PARASITOLOGIA VETERINÁRIA PNEUMONIA VERMINÓTICA POR
Aelurostrongilusabstrusus EM FELINO NA CIDADE DE SINOP- MT

Kairo Adriano Ribeiro de Carvalho
Felipe de Freitas
Ana Lucia Vasconcelos
Larissa Márcia Jonasson Lopes
Ian Philippo Tancredi

DOI 10.22533/at.ed.87619260423

CAPÍTULO 24 264

PÓS-COLHEITA DE TOMATES CULTIVADOS EM SISTEMA CONVENCIONAL

Gisele Kirchbaner Contini
Fabielli Priscila Oliveira
Rafaela Rocha Cavallin
Júlia Nunes Júlio
Carolina Tomaz Rosa
Juliana Dordetto
Juliano Tadeu Vilela de Resende
Katielle Rosalva Voncik Córdova

DOI 10.22533/at.ed.87619260424

CAPÍTULO 25 273

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM ZINCO

Graziela Corazza
Maurício Maraschin Neumann
Gustavo Osmar Corazza
Guido José Corazza

DOI 10.22533/at.ed.87619260425

CAPÍTULO 26 288

PRÉ-TRATAMENTOS COM ÁGUA E ÁCIDO INDOL-3-BUTÍRICO EM ESTACAS DE
JABUTICABEIRA

Patricia Alvarez Cabanez

Nathália Aparecida Bragança Fávaris
Verônica Mendes Vial
Arêssa de Oliveira Correia
Nohora Astrid Vélez Carvajal
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.87619260426

CAPÍTULO 27 298

PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS NO
ARROZ

Rita de Cassia Mota Monteiro
Gizele Ingrid Gadotti
Ádamo de Sousa Araújo

DOI 10.22533/at.ed.87619260427

SOBRE O ORGANIZADOR..... 307

PRÉ-TRATAMENTOS COM ÁGUA E ÁCIDO INDOL-3-BUTÍRICO EM ESTACAS DE JABUTICABEIRA

Patricia Alvarez Cabanez

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre - ES

Nathália Aparecida Bragança Fávris

Universidade Federal de Lavras
Lavras – MG

Verônica Mendes Vial

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre - ES

Arêssa de Oliveira Correia

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre – ES

Nohora Astrid Vélez Carvajal

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre – ES

Rodrigo Sobreira Alexandre

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre - ES

José Carlos Lopes

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre - ES

RESUMO: A maioria das espécies da família Myrtaceae não apresenta protocolo adequado para ser utilizado na produção de mudas e um dos problemas enfrentados na propagação da jabuticabeira por estaquia está relacionado ao baixo percentual de enraizamento. Objetivou-se estudar a estaquia da jabuticabeira submetida

a três tempos de submersão em água e tratadas com ácido indol-3-butírico (AIB). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 3, sendo três tempos de submersão das estacas em água (0; 24 e 48 horas) e três níveis de AIB (0, 1000 e 4000 mg L⁻¹). Foram utilizadas quatro repetições e 12 estacas por parcela. Maiores porcentagens de sobrevivência e calos foram observadas nas estacas tratadas com AIB, nos tempos 24 e 48 h de imersão em água. Observou-se que para todos os níveis de AIB estudados maiores valores de porcentagem de sobrevivência, calos, raízes e número de raízes sem a imersão das estacas em água. Concluiu-se que para o enraizamento de estacas de jabuticabeira não se deve imergir as mesmas em água e o tratamento das estacas com AIB nas concentrações de 1000 e 4000 mg L⁻¹ influencia no enraizamento, com maiores porcentagens observadas em 4000 mg L⁻¹ da auxina.

PALAVRAS-CHAVE: *Plinia* spp., Myrtaceae, propagação vegetativa, estacas caulinares, auxina.

ABSTRACT: Most species of the family Myrtaceae do not present adequate protocol to be used in the production of seedlings and one of the problems faced in the propagation of the jabuticabeira by cutting is related to the low percentage of rooting. The objective of this study

was to study the cutting of the jabuticabeira submitted to three times of submersion in water and treated with indole-3-butyric acid (IBA). The experimental design was a completely randomized design (DIC), in a 3 x 3 factorial scheme, three submersion times of the cuttings in water (0, 24 and 48 hours) and three levels of IBA (0, 1000 and 4000 mg L⁻¹). Four replicates and 12 cuttings per plot were used. Higher percentages of survival and callus were observed in the AIB treated stakes, in times 24 and 48 h of immersion in water. It was observed that for all levels of IBA studied higher values of percentage of survival, calluses, roots and number of roots without the immersion of the cuttings in water. It is concluded that for the rooting of jabuticabeira cuttings, the same should not be immersed in water and the treatment of cuttings with IBA in the concentrations of 1000 and 4000 mg L⁻¹ influences the rooting, with higher percentages observed in 4000 mg L⁻¹ of auxin.

KEYWORDS: *Plinia* sp., Myrtaceae, vegetative propagation, stem cuttings, auxin.

1 | INTRODUÇÃO

A jabuticabeira (*Plinia* spp.) é uma espécie frutífera pertencente à família Myrtaceae, nativa do Brasil e encontrada em diversas regiões brasileiras (MATTOS, 1983). A família Myrtaceae é uma das mais importantes da flora brasileira devido à larga ocorrência de espécies comestíveis e usadas na medicina tradicional (PLAZA et al., 2007), apresentam ampla distribuição mundial, possuem o centro de diversidade na América do Sul e são encontradas, principalmente, nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (GRESSLER et al., 2006; SOBRAL et al., 2016).

Não existem pomares comerciais da jabuticabeira, sendo sua colheita realizada através do extrativismo, havendo a necessidade de implantação de pomares para impulsionar sua potencialidade (HÖSSEL et al., 2016), fazendo-se a utilização de plantas uniformes e com boas características agrônômicas. Nesse sentido, as plantas com estas características devem ser selecionadas e, posteriormente, propagadas para utilização nos pomares (CASSOL et al., 2015).

A propagação assexuada ou vegetativa baseia-se na regeneração de partes da planta-matriz pelos processos de divisão e diferenciação celular, de acordo com a totipotência (HARTMANN et al., 2011). A propagação assexuada via estaquia permite obter grande quantidade de mudas de boa qualidade em um curto espaço de tempo, mantendo as características geneticamente idênticos à planta matriz (ELDRIGE et al., 1994).

A produção comercial de mudas por estacas depende de vários fatores e, dentre eles, a capacidade de enraizamento de cada espécie, a qualidade do sistema radicular formado e o desenvolvimento posterior da planta (NEVES et al., 2006). O sucesso do enraizamento adventício na propagação por estaquia depende de fatores intrínsecos e extrínsecos (XAVIER et al., 2009), que podem ocorrer isoladamente ou conjuntamente na formação das raízes adventícias (BASTOS et al., 2006), como a idade do tecido, o

tipo e a época de coleta das estacas, a concentração de fitormônios e as condições de cultivo das estacas (DANNER et al., 2006).

A maioria das espécies da família Myrtaceae não apresenta protocolo adequado para ser utilizado comercialmente na produção de mudas, tornando necessários estudos que ajudem a reduzir esses problemas encontrados na produção das mudas (HOSSSEL, 2016). Um dos problemas enfrentados na propagação da jaboticabeira por estaquia está relacionado ao baixo percentual de enraizamento (CASSOL, 2013).

As auxinas são os principais reguladores vegetais usados para promover o enraizamento, acelerar a formação das raízes, aumentar o número e qualidade das raízes e uniformizar o enraizamento em estacas empregadas na propagação das plantas (OLIVEIRA et al., 2001).

Reguladores vegetais à base de auxina como o ácido indol-3-butírico (AIB), ácido naftalenacético (ANA) e ácido indol-acético (AIA) são mais utilizados para a propagação de plantas por estaquia (LIMA NETO et al., 2009). Dentre essas auxinas, o ácido indol-3-butírico (AIB) é altamente efetivo no estímulo ao enraizamento, devido à sua menor mobilidade, menor fotossensibilidade, maior estabilidade química na planta (BASTOS et al., 2009), não é destruído pelo sistema IAAoxidase e não é tóxico (HARTMANN et al., 2011). Assim, objetivou-se estudar a propagação por estacas de jaboticabeira submetidas a três tempos de imersão em água e tratadas com ácido indol-3-butírico.

2 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação equipada com sistema de irrigação do tipo nebulização intermitente, instalada no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), em Alegre-ES a 20°46'S de latitude e 41°33'W de longitude, com altitude de 277,41 m.

Foram obtidos ramos de plantas adultas de jaboticabeira (*Plinia cauliflora*), com aproximadamente 20 anos de idade, após quatro meses da poda total das plantas. Os ramos escolhidos para a retirada das estacas apresentavam boa sanidade e vigor. Após a coleta, os ramos foram acondicionados em béqueres contendo água destilada e colocados em caixa de isopor, para evitar a desidratação e oxidação dos mesmos. Posteriormente, foi realizada a preparação das estacas com três a cinco nós (aproximadamente 12 cm de comprimento), deixando-se duas folhas opostas na porção superior de cada estaca. Foi realizado um corte reto na parte superior e um corte em bisel simples na base das estacas.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) e o esquema fatorial 3 x 3, sendo três tempos de imersão das estacas em água (0; 24 e 48 horas) e três níveis de ácido indol-3-butírico - AIB (0; 1000 e 4000 mg L⁻¹). Foram utilizadas quatro repetições e 12 estacas por parcela.

As estacas foram imersas em água destilada nos tempos de 24 e 48 horas e, após esse tratamento, um centímetro das bases de cada uma das estacas foi imersas por 30 segundos na solução do AIB. O AIB foi dissolvido em álcool etílico absoluto, sendo posteriormente completado o volume final com água destilada até a concentração desejada na proporção 1:1 (v/v). Após a aplicação do AIB, as estacas foram plantadas enterrando-se 1/3 do seu comprimento em tubetes de 55 cm³ contendo como substrato vermiculita.

Após 240 dias do plantio das estacas foram analisados:

porcentagem de sobrevivência: determinada pela contagem das estacas vivas, com ou sem raízes e calos; aquelas estacas que apresentavam tecidos necrosados foram consideradas mortas;

porcentagem de calos: determinada pela análise e contagem das estacas vivas, com ou sem raízes, com formação de massa celular indiferenciada na base das estacas;

porcentagem de raízes: determinada pela contagem manual das estacas vivas que apresentassem, pelo menos, uma raiz visível, podendo ou não apresentar calos, e os resultados foram expressos em porcentagem de enraizamento;

Número de raízes por estaca: foi determinada através da contagem do número total de raízes por estaca.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada utilizando-se o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software R (TEAM, 2018).

3 | RESULTADOS

Os resultados obtidos na porcentagem de sobrevivência, calos, raízes e número de raízes de estacas de jaboticabeira podem ser observados na Tabela 1.

AIB (mg L ⁻¹)	Tempo de imersão em água (h)		
	0	24	48
	Sobrevivência (%)		
0	92,50aA ⁽¹⁾	55,00bB	10,00cB
1000	97,50aA	80,00bA	50,00cA
4000	90,00aA	70,00bAB	60,00bA
	Calos (%)		
0	77,50aB	35,00bB	10,00cB
1000	95,00aA	65,00bA	55,00bA
4000	75,00aB	57,50bA	47,50bA
	Raiz (%)		
0	5,00aC	0,00aA	0,00aA
1000	15,00aB	0,00bA	0,00bA

	4000	32,50aA	0,00bA	0,00bA
	Número de raízes			
0		1,00aB	0,00bA	0,00bA
1000		1,00aB	0,00bA	0,00bA
4000		3,00aA	0,00bA	0,00bA

Tabela 1 – Porcentagem de sobrevivência, calos, raízes e número de raízes de estacas de jabuticaba obtida após pré-tratamento com água e AIB.

*⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As estacas que não tiveram o pré-tratamento com água não apresentaram diferença estatística quanto à aplicação do AIB para a porcentagem de sobrevivência, porém, aquelas com 24 e 48 h de imersão em água apresentaram maiores porcentagens de sobrevivência com o uso de 1000 e 4000 mg L⁻¹ de AIB (Tabela 1). Maiores porcentagens de calos foram observadas nas estacas tratadas com AIB, para todos os tempos de imersão em água estudados (Tabela 1).

Os resultados de porcentagem de raiz e número de raízes nas estacas de jabuticabeira obtidos em função do pré-tratamento com água e AIB podem ser observados na Tabela 1. Observou-se maior porcentagem de raiz e número de raízes em estacas sem imersão na água e nas estacas tratadas com tempos de imersão em água não ocorreu a formação de raízes.

Para todos os níveis de AIB estudados observaram-se maiores valores de porcentagem de sobrevivência, calos, raízes e número de raízes sem a imersão das estacas em água (Tabela 1).

4 | DISCUSSÃO

A intensa oxidação de compostos fenólicos na região do corte da estaca, que ocorre devido à liberação ou formação de exsudatos tóxicos no tecido da estaca, pode prejudicar a formação das raízes adventícias (CASAGRANDE JUNIOR et al., 1999; CAMPOS et al., 2005; FERRIANI et al., 2008). Os fenóis produzidos nos tecidos das estacas em contato com o oxigênio iniciam reações de oxidação, cujos produtos resultantes são tóxicos ao tecido (FACHINELLO et al., 2005).

Algumas substâncias podem ser usadas para reduzir e/ou evitar a oxidação como o ácido cítrico, ácido ascórbico e a polivinilpirolidona (SATO et al., 2001; FACHINELLO et al., 2005). Também, pode-se utilizar a água visto que a lavagem das estacas em água permite a lixiviação de alguns compostos fenólicos, com consequente redução e/ou eliminação das oxidações (CAMPOS et al., 2005).

Foi possível observar que as estacas apresentaram alta porcentagem de sobrevivência e formação de calos, quando não imersas na água. Também, foi possível observar que a porcentagem de calos apresentou uma relação com a porcentagem

de sobrevivência. Em muitos casos, a formação das raízes ocorre após a formação dos calos, por meio da diferenciação das células parenquimatosas (HARTMANN et al., 2011). De acordo com Fachinello et al. (1995), a formação das raízes pode ser precedida da formação dos calos e, mesmo que isso não seja uma indicação segura da formação de raízes adventícias, isso ocorre em espécies que apresentam dificuldades de enraizamento. Nesse sentido, possivelmente, as estacas que apresentavam formação de calos poderiam enraizar, dependendo do tempo de sobrevivência das estacas e do estado dos calos. De acordo com Fachinello et al. (1995) e Mayer et al. (2001), a formação de calos e raízes são fenômenos independentes e não há uma relação direta entre eles, mas são influenciados, na maioria das vezes, pelos mesmos fatores internos.

Os fatores associados à rizogênese adventícia em estacas vegetais são de origem endógenas e exógenas; assim, a indução e formação dessas raízes apresentam grande variabilidade entre as espécies, ocorrendo com grande facilidade em algumas e com muita dificuldades em outras (DANNER et al., 2006; HARTMANN et al., 2011).

Deve ocorrer um equilíbrio entre promotores e inibidores (principalmente auxinas, giberelinas e citocininas) do processo de iniciação para formação das raízes adventícias para que ocorra a emissão radicular em estaca (FACHINELLO et al., 2005; RÖBER; SCHACHT, 2008). Há possibilidade da ocorrência de desequilíbrio de fitorreguladores na jabuticabeira e, por isso, dificuldades na emissão das raízes adventícias (TAM et al., 2000). Além do mais, o baixo enraizamento em espécies vegetais pode ser ocasionado por baixas concentrações endógenas da auxina, devido a esta permanecer inativa (LEE; STARRATT, 1986; EPSTEIN et al., 1993; NORMANLY; BARTEL, 1999).

Os reguladores vegetais são utilizados por permitirem a formação das raízes adventícias e promover a aceleração do processo de formação das raízes e melhorar a qualidade das raízes formadas, produzindo mudas com uniformidade. Contudo, a utilização dos reguladores vegetais nem sempre garante a formação das raízes adventícias, uma vez que a concentração varia de acordo com a espécie (DIAS et al., 1999). Os reguladores vegetais devem ser utilizados na concentração adequada, pois acima da concentração ideal podem inibir o enraizamento adventício (XAVIER et al., 2009). A resposta ao tratamento com os reguladores vegetais está associada a diversos fatores que podem variar de acordo com a espécie, o tipo de estaca utilizado, a época de obtenção das estacas, a concentração e o tempo de tratamento com o regulador vegetal, entre outros (PEREIRA, 2003; HARTMANN et al., 2011).

Dentre as auxinas que podem ser utilizadas para o enraizamento adventício, o ácido indol-3-butírico (AIB) é altamente efetiva no estímulo ao enraizamento, devido à sua menor mobilidade, menor fotossensibilidade, maior estabilidade química na planta (BASTOS et al., 2009), não ser destruído pelo sistema IAA-oxidase e não ser tóxico (HARTMANN et al., 2011).

Neste estudo, quanto à porcentagem de enraizamento de estacas de jabuticabeira, se observou resposta ao tratamento com AIB. Semelhante ao observado, e corroborando

com estes resultados, Sasso et al. (2010) e Ramos et al. (2012) obtiveram 10 e 13% de enraizamento, respectivamente, sendo que os mesmos também verificaram efeito para concentrações de AIB no enraizamento.

Há autores que observaram percentuais de raiz de estacas de jabuticabeira com valores entre 30 e 50%, sem o uso do AIB e em concentrações de até 6000 mg L⁻¹ (PEREIRA, 2003; PEREIRA et al., 2005; SASSO et al., 2010). Esses percentuais de enraizamento são considerados importantes, uma vez que a jabuticabeira é uma espécie que apresenta dificuldades para o enraizamento adventício. Entretanto, esses percentuais ainda são baixos, visto que o percentual mínimo de enraizamento das estacas para produção comercial de mudas preconizado por Hartmann et al. (2011) é de 70%. A concentração de AIB utilizada neste trabalho foi suficiente para propiciar uma maior taxa de enraizamento nas estacas de jabuticabeira, porém os valores ainda são baixos.

O menor percentual de enraizamento de estacas oriundas de plantas adultas, como observado nas estacas de jabuticabeira, pode ocorrer devido à diminuição da capacidade de formar raízes com o aumento da idade, pois ramos maduros tendem a ter menor concentração de auxina em virtude da maior idade ontogenética. Ocorre um acúmulo de inibidores de enraizamento e um aumento dos níveis fenólicos à medida que o tecido se torna mais velho, além da barreira anatômica de tecido lignificado entre o floema e o córtex (XAVIER et al., 2009). Já as plantas em estágio juvenil há uma maior intensidade de cofatores do enraizamento e, por isso, maior enraizamento (HEUSER, 1976). Assim, o rejuvenescimento é importante, principalmente, para a propagação assexuada nas espécies que não enraízam ou que o fazem em baixas porcentagens (SANTOS, 2009). Por isso, realizou-se uma poda nas plantas matrizes de jabuticaba antes da retirada das estacas das mesmas, visando realizar o rejuvenescimento para possibilitar a obtenção de estacas com condições de obterem maiores percentuais de enraizamento.

5 | CONCLUSÃO

Para o enraizamento de estacas de jabuticabeira não se deve imergir as mesmas em água;

O tratamento das estacas com AIB nas concentrações de 1000 e 4000 mg L⁻¹ influencia no enraizamento, com maiores porcentagens observadas em 4000 mg L⁻¹ da auxina.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFES pela estrutura, à CAPES, FAPES e CNPq pela concessão de bolsas de doutorado e de produtividade aos autores pela contribuição.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, D.C.; SCARPARE FILHO, J.A.; LIBARDI, M.N.; PIO, R. Estiolamento, incisão na base da estaca e uso do ácido indol-butírico na propagação da caramboleira por estacas lenhosas. **Ciências Agrotécnicas**, v.33, n.1, p.313-318, 2009.
- CAMPOS, A.D.; ANTUNES, L.E.C.; RODRIGUES, A.C.; UENO, B. **Enraizamento de estacas de mirtilo provenientes de ramos lenhosos**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2005. (Comunicado Técnico n.133). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/745235/1/Comunicado133.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2018.
- CASAGRANDE JUNIOR, J.G.; BIANCHI, V.J.; STRELOW, E.Z.; BACARIN, M.A.; FACHINELLO, J.C. Influência do sombreamento sobre os teores de carboidratos e fenóis em estacas semilenhosas de araçazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.12, p.2219-2223, 1999.
- CASSOL, D.A. **Propagação de jabuticabeira (*Plinia cauliflora* (DC.) Kausel) por enxertia, alporquia e estaquia**. 2013. 112f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.
- CASSOL, D.A.; WAGNER JÚNIOR, A.; PIROLA, K.; DOTTO, M.; CITADIN, I. Embalagem, época e ácido indolbutírico na propagação de jabuticabeira por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.1, p.267-272, 2015.
- DANNER, M.A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A.A.; ASSMANN, A.P.; MAZARO, S.M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S.A.Z. Enraizamento de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 530-532, 2006.
- DIAS, R.M.S.L.; FRANCO, E.T.H.; DIAS, C.A. Enraizamento de estacas de diferentes diâmetros em *Plantanus acerifolia*. **Ciência Florestal**, v.9, n.2, p.127-136, 1999.
- ELDRIDGE, K.; DAVIDSON, J.; HARWOOD, C.; WYK, G.V. **Eucalypt domestication and breeding**. Oxford: Clarendon Press, 1994. p.228-246.
- EPSTEIN, E.; ZILKAH, S.; FAINGERSG, G.; ROTEBAUM, A. Transport and metabolism of indole-3butyric acid in easy and difficult-toroot cuttings of sweet cherry (*Prunus avium* L.). **Acta Horticulturae**, v.329, p.292-295, 1993.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Embrapa, Brasília, Brasil, 2005. 221p.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ed. Pelotas: Editora e Gráfica UFPEL, 1995. p.41-125.
- FERRIANI, A.P.; MAYER, J.L.S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; BONA, C.; KOEHLER, H.S.; DESCHAMPS, C.; CARPANEZZI, A.A.; OLIVEIRA, M.C. Estaquia e anatomia de vassourão-branco. **Scientia Agraria**, v.9, n.2, p.159-166, 2008.
- GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, L.P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, p.509-530, 2006.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 8. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. 915p.
- HEUSER, C.W. Juvenility and rooting cofactors. **Acta Horticulturae**, v.56, n.1, p.251-261, 1976.
- HOSSEL, C. **Enraizamento de mini-estacas de jabuticabeiras, pitangueira, araçazeiro amarelo e**

sete capoteiro. 2016. 132f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa De Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Pato Branco, 2016.

HOSSEL, J.S.A.O.; HOSSEL, C.; WAGNER JÚNIOR, A.; FABIANE, K.C.; CITADIN, I. Viabilidade de sementes de guabijuzeiro em armazenamento. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v.9, n.2, p.79-85, 2016.

LEE, T.T.; STARRATT, A.N. Inhibition of conjugation of indole-3-acetic acid with amino acids by 2,6-dihydroxyacetophenone in *Teucrium canadense*. **Phytochemistry**, v.25, n.11, p.2457-2461, 1986.

LIMA NETO, M.C.; RIBEIRO, J.S.; BEZERRA NETO, E. Enraizamento de estacas de bambu com o uso de auxinas. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v.7, n. 2, p.175-179, 2009.

MATTOS, J.R. **Fruteiras nativas do Brasil: jaboticabeiras**. Porto Alegre: Nobel, 1983. 92p.

MAYER, N.A.; PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C. Propagação do umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estaquia herbácea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.3, p.673-676, 2001.

NEVES, T.S.; CARPANEZZI, A.A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; MARENCO, R.A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.12, p.1699-1705, 2006.

NORMANLY, J.; BARTEL, B. Redundancy as a way of life – IAA metabolism. **Current Opinion in Plant Biology**, v.2, n.3, p.207-218, 1999.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; RIOS, M. N. S.; REZENDE, M. E. **Enraizamento de estacas para a produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria**. Brasília: EMBRAPA Cerrados, 2001. (Recomendação Técnica n.41). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/566480>>. Acesso em: 08 ago. 2018.

PLAZA, C.V.; SILVA, D.H.S.; PAULETTI, P.M. Antioxidantes presentes em folhas e frutos de *Eugenia jambolana* Lam.(Myrtaceae). In: 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 1., 2007, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Química, p.1-2, 2007.

PEREIRA, M. **Propagação via estacas apicais, caracterização morfológica e molecular de jaboticabeiras (*Myrciaria* spp)**. 2003. 86 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

PEREIRA, M.; OLIVEIRA, A.L.; GONÇALVES, A.N.; ALMEIDA, M. Efeitos de substratos, valores de pH, concentrações de AIB no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg.]. **Scientia Forestalis**, v.1, n.69, p.84-92, 2005.

RAMOS, M.C.P.; CAMPOS, A.G.; MAGALHÃES, D.S.; RUFINI, J.C.M. Enraizamento de estaca caulinar de jaboticabeira Sabará submetidas a concentrações de AIB. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.5452-5455.

RÖBER, R.; SCHACHT, H. **Pflanzenernährung im Gartenbau**. Ulmer, Stuttgart, Germany, 2008. 444p.

SANTOS, J.P. **Potencial de enraizamento de estacas lenhosas de espécies florestais da mata ciliar**. 2009. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

SASSO, S.A.Z.; CITADIN, I.; DANNER, M.A. Propagação de jaboticabeira por estaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.577-583, 2010.

SATO, A.Y.; DIAS, H.C.T.; ANDRADE, L.A.; SOUZA, V.C. Micropropagação de *Celtis* sp.: controle da contaminação e oxidação. **Cerne**, v.7, n.2, p.117-123, 2001.

SOBRAL, M.; PROENÇA, C.; SOUZA, M.; MAZINE, F.; LUCAS, E. **Myrtaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB63147>>. Acesso em: 7 maio 2018.

TAM, Y.Y.; EPSTEIN, E.; NORMANLY, J. Characterization of auxin conjugates in Arabidopsis. Low steady-state levels of indole-3-acetyl-aspartate, indole-3-acetylglutamate, and indole-3-acetylglucose. **Plant Physiology**, v.123, n.2, p.589-595, 2000.

TEAM, R.C. **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R.L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa: UFV, 2009. 272p.

SOBRE O ORGANIZADOR

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-287-6

