



# **Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 7**

**Carlos Antônio dos Santos  
(Organizador)**

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

Carlos Antônio dos Santos  
(Organizador)

Ensaio nas Ciências Agrárias  
e Ambientais 7

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

E59 Ensaios nas ciências agrárias e ambientais 7 [recurso eletrônico] /  
Organizador Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa (PR):  
Atena Editora, 2019. – (Ensaios nas Ciências Agrárias e  
Ambientais; v. 7)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-150-3  
DOI 10.22533/at.ed.503192702

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -  
Brasil. 4. Tecnologia sustentável. I. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

DOI 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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais” surgiu da necessidade de reunir e divulgar as mais recentes e exitosas experiências obtidas por pesquisadores, acadêmicos e extensionistas brasileiros quanto à temática. Nos volumes 7 e 8, pretendemos informar, promover reflexões e avanços no conhecimento com um compilado de artigos que exploram temas enriquecedores e que utilizam de diferentes e inovadoras abordagens.

O Brasil, em sua imensidão territorial, é capaz de nos proporcionar grandes riquezas, seja como um dos maiores produtores e exportadores de produtos agrícolas, seja como detentor de uma grande e importante biodiversidade. Ainda, apesar das Ciências Agrárias e Ciências Ambientais apresentarem suas singularidades, elas podem (e devem) caminhar juntas para que possamos assegurar um futuro próspero e com ações alinhadas ao desenvolvimento sustentável. Portanto, experiências que potencializem essa sinergia precisam ser encorajadas na atualidade.

No volume 7, foram escolhidos trabalhos que apresentam panoramas e experiências que buscam a eficiência na produção agropecuária. Muitos destes resultados possuem potencial para serem prontamente aplicáveis aos mais diferentes sistemas produtivos.

Na sequência, no volume 8, são apresentados estudos de caso, projetos, e vivências voltadas a questões ambientais, inclusive no tocante à transferência do saber. Ressalta-se que também são exploradas experiências nos mais variados biomas e regiões brasileiras e que, apesar de trazerem consigo uma abordagem local, são capazes de sensibilizar, educar e encorajar a execução de novas ações.

Agradecemos aos autores vinculados a diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, pelo empenho em apresentar ao grande público as especialidades com que trabalham em sua melhor forma. Esperamos, portanto, que esta obra possa ser um referencial para a consulta e que as informações aqui publicadas sejam úteis aos profissionais atuantes nas Ciências Agrárias e Ambientais.

Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O MERCADO DOS FERTILIZANTES AGRÍCOLAS QUE ABASTECEM O AGRONEGÓCIO NO BRASIL E SUAS ESTRATÉGIAS DE VENDAS	
Fernanda Picoli Suélen Serafini Marcio Patrik da Cruz Valgoi Leonardo Severgnini Alexandre Henrique Marcelino Gabriela Rodrigues de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5031927021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
EFICIÊNCIA NA SEMEADURA DIRETA COM DIFERENTES MANEJOS DA PALHADA CONSTRUÍDA	
Felipe Nonemacher Renan Carlos Fiabane César Tiago Forte Carlos Orestes Santin Gismael Francisco Perin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5031927022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
VIGOR E DESEMPENHO PRODUTIVO DE PESSEGUEIRO UTILIZANDO DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	
Maike Lovatto Alison Uberti Gian Carlos Girardi Adriana Lugaresi Gerarda Beatriz Pinto da Silva Clevison Luiz Giacobbo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5031927023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
MACROFAUNA EDÁFICA EM SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO COM UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO BIOLÓGICA E BIOESTIMULANTE	
Elston Kraft Daniela Cristina Ramos Edpool Rocha Silva Dilmar Baretta Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5031927024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE COUVE MANTEIGA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA NO VALE DO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO	
Raiane Lima Oliveira Rayla Mirele Passos Rodrigues Kaique da Silva França Natalia Teixeira de Lima Tayná Carvalho de Holanda Cavalcanti Rubens Silva Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5031927025</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 51**

MATURAÇÃO DE SEMENTES DE *Senna multijuga*: GERMINAÇÃO E VIGOR

Matheus Azevedo Carvalho  
Gabriel Azevedo Carvalho  
Paula Aparecida Muniz de Lima  
Gardênia Rosa de Lisbôa Jacomino  
Rodrigo Sobreira Alexandre  
José Carlos Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.5031927026**

**CAPÍTULO 7 ..... 61**

BIOATIVIDADE DO LODO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE RIO NEGRO EM PLANTAS DE ARROZ

Gladys Julia Marín Castillo  
Edevaldo de Castro Monteiro  
Mayan Blanc Amaral  
Andrés Calderín García  
Ricardo Luis Louro Berbara

**DOI 10.22533/at.ed.5031927027**

**CAPÍTULO 8 ..... 67**

COMPARAÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE REPOUSO DE AMOSTRAS DE SOLO PARA MEDIÇÃO DE TENSÕES ATRAVÉS DO PSICRÔMETRO WP4

Diana Soares Magalhães  
Franciele Jesus de Paula  
Victória Viana Silva  
Lídicy Macedo Tavares  
Antonio Fabio Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.5031927028**

**CAPÍTULO 9 ..... 74**

INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO E TEMPO DE EXPOSIÇÃO AO AIB NA RIZOGÊNESE DO *Eucalyptus urograndis*

Francisco Jose Benedini Baccarin  
Valeria Peres Lobo  
Felipe Diogo Rodrigues  
Eduardo Valim Ferreira  
Lívia de Almeida Baccarin

**DOI 10.22533/at.ed.5031927029**

**CAPÍTULO 10 ..... 87**

MANEJO DA MOSCA-DAS-FRUTAS EM POMARES DOMÉSTICOS

Alexandre C. Menezes-Netto  
Cristiano João Arioli  
Janaína Pereira dos Santos  
Joatan Machado da Rosa  
Dori Edson Nava  
Marcos Botton

**DOI 10.22533/at.ed.50319270210**

**CAPÍTULO 11 ..... 99**

MASTITE GANGRENOSA EM UMA CABRA SAANEN: RELATO DE CASO

Maria Clara Ouriques Nascimento  
Francisco César Santos da Silva  
Ana Lucrécia Gomes Davi  
Vitor Araújo Targino  
Guilherme Santana de Moura  
Michele Flávia Sousa Marques

**DOI 10.22533/at.ed.50319270211**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

FATORES ANTE E POST MORTEM QUE INFLUENCIAM A MACIEZ DA CARNE OVINA

Arthur Fernandes Bettencourt  
Daniel Gonçalves da Silva  
Bruna Martins de Menezes  
Angélica Tarouco Machado  
Angélica Pereira dos Santos Pinho  
Bento Martins de Menezes Bisneto

**DOI 10.22533/at.ed.50319270212**

**CAPÍTULO 13 ..... 115**

CALIBRAÇÃO DE SENSORES CAPACITIVOS DESENVOLVIDOS PARA ESTIMATIVA DE UMIDADE DO SOLO

Caroline Batista Gonçalves Dias  
Anderson Rodrigues de Moura  
Wesley Vieira Mont'Alvão  
Larissa Almeida Pimenta  
Edinei Canuto Paiva  
Gracielly Ribeiro de Alcantara

**DOI 10.22533/at.ed.50319270213**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Elizângela Nunes Borges  
Lária de Jesus Gomes  
Joelino da Silva Pereira  
Antonio Sousa Silva

**DOI 10.22533/at.ed.50319270214**

**CAPÍTULO 15 ..... 129**

DESAFIOS E PERSPECTIVAS NO COOPERATIVISMO: ESTUDO DE CASO DE UMA COOPERATIVA EM SÃO LUÍS - MA

Waldemir Cunha Brito  
Paulo Protásio de Jesus  
Leuzanira Furtado Pereira  
Sidney Jorge Moreira Souza  
Alexsandra Souza Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.50319270215**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

MICROORGANISMOS EFICAZES: ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA A MELHORIA DE PRODUTIVIDADE VEGETAL E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Nathalia Hiratsuka Camilo  
Adriano Guimaraes Parreira

**DOI 10.22533/at.ed.50319270216**

**CAPÍTULO 17 ..... 154**

MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Senna macranthera* DURANTE A MATURAÇÃO

Gabriel Azevedo Carvalho  
Matheus Azevedo Carvalho  
Paula Aparecida Muniz de Lima  
Gardênia Rosa de Lisbôa Jacomino  
Rodrigo Sobreira Alexandre  
José Carlos Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.50319270217**

**CAPÍTULO 18 ..... 163**

PREÇO DA TERRA AGRÍCOLA NO RIO GRANDE DO SUL: EFEITOS DA EXPANSÃO DA SOJA E DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Lilian Cervo Cabrera

**DOI 10.22533/at.ed.50319270218**

**CAPÍTULO 19 ..... 176**

VERIFICAÇÃO DO USO INTERCAMBIÁVEL DOS TERMÔMETROS DE MERCÚRIO E DIGITAL NA AFERIÇÃO DA TEMPERATURA RETAL DE GATOS

Marcelo Manoel Trajano de Oliveira  
Ivia Carmem Talieri  
Thiene de Lima Rodrigues  
Edlaine Pinheiro Ferreira  
Maria Caroline Pereira Brito

**DOI 10.22533/at.ed.50319270219**

**CAPÍTULO 20 ..... 183**

AVALIAÇÃO DA PARASITOSE GASTROINTESTINAL EM OVINOS DA RAÇA CORRIEDALE NATURALMENTE COLORIDOS

Arthur Fernandes Bettencourt  
Daniel Gonçalves da Silva  
Bruna Martins de Menezes  
Larissa Picada Brum  
Anelise Afonso Martins  
Marcele Ribeiro Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.50319270220**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>190</b>
ARMAZENAMENTO NO NITROGÊNIO LÍQUIDO DE SEMENTES DE JABUTICABA: TEOR DE ÁGUA E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	
Patricia Alvarez Cabanez Nathália Aparecida Bragança Fávaris Arêssa de Oliveira Correia Nohora Astrid Vélez Carvajal Verônica Mendes Vial Rodrigo Sobreira Alexandre José Carlos Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50319270221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>200</b>
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATOS DE <i>BERBERIS LAURINA</i> BILLB. OBTIDOS DE DIFERENTES PARTES DA PLANTA	
Michael Ramos Nunes Jefferson Luis de Oliveira Cleonice Gonçalves da Rosa Murilo Dalla Costa Ana Paula Zapelini de Melo Ana Paula de Lima Veeck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50319270222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>205</b>
A EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DENTRO DAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS	
Laiane Aparecida de Souza Silva Cristina Pereira dos Santos Lígia Mirian Nogueira da Silva Alaécio Santos Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50319270223</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>216</b>
A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS NUMA PERSPECTIVA BIOECONOMICA	
Ângela Rozane Leal de Souza Letícia de Oliveira Marcelo Silveira Badejo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50319270224</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>225</b>
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE FISALIS PRODUZIDAS EM SUBSTRATOS PROVENIENTES DE CASCA DE PINUS	
Letícia Moro Marcia Aparecida Simonete Maria Tereza Warmling Maria Izabel Warmling Diego Fernando Roters Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50319270225</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>231</b>

## INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO E TEMPO DE EXPOSIÇÃO AO AIB NA RIZOGÊNESE DO *Eucalyptus urograndis*

### **Francisco Jose Benedini Baccarin**

Universidade Federal de Goiás,  
Goiânia - GO

### **Valeria Peres Lobo**

Universidade Estadual de Goiás,  
Palmeiras de Goiás - GO

### **Felipe Diogo Rodrigues**

Universidade Estadual de Goiás,  
Palmeiras de Goiás - GO

### **Eduardo Valim Ferreira**

Universidade Estadual de Goiás,  
Palmeiras de Goiás - GO

### **Lívia de Almeida Baccarin**

Universidade Estadual de Goiás,  
Palmeiras de Goiás - GO

**RESUMO:** A produção via estaquia, é um dos métodos mais importantes na multiplicação de espécies florestais. A dificuldade de enraizamento de algumas espécies envolve a participação tanto de fatores relacionados à própria planta como também ao ambiente, e constitui um dos mais sérios problemas na produção de mudas. Os hormônios vegetais destacam-se no auxílio do crescimento e desenvolvimento da planta, e dentre as diversas classes, as auxinas desempenham papéis importantes no ciclo vegetativo, além de estarem intimamente relacionadas ao enraizamento.

Neste contexto o trabalho teve como objetivo avaliar o percentual de enraizamento e a qualidade das raízes de estacas do clone de *Eucalyptus urograndis* I-144 que foram expostas a concentrações e tempos de exposição do AIB. Foram avaliados o percentual de enraizamento, o diâmetro da estaca, o tamanho da estaca, o número de gemas viáveis, o tamanho de raiz, o número de raízes, e o peso da matéria fresca e seca. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x5, sendo os fatores, duas concentrações de ácido indol butírico (AIB) (500 e 1500 ppm) e cinco tempos de imersão (1, 10, 30, 60 e 600 segundos) mais testemunha. As bases das estacas foram emergidas ou não (testemunha) em solução de AIB, e estaqueadas em tubetes plásticos. Com os resultados obtidos no estudo pode-se afirmar que é viável a utilização de AIB para aumentar o percentual de estacas enraizadas em *E. urograndis*. Para melhor aproveitamento do AIB, recomenda-se a utilização da solução de 500 ppm em 10 segundos de exposição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Miniestaquia, Enraizamento, Reguladores de crescimento.

**ABSTRACT:** The production via cutting, is one of the most important methods in the multiplication of forest species. The difficulty of rooting some species involves the participation of both factors related to the first plant in the environment, and

is one of the most serious problems in the production of seedlings. The plant hormones stand out in the aid of the growth and development of the plant, and among the several classes, the auxins play important roles in the vegetative cycle, besides being closely related to the rooting. In this context, the objective of this work was to evaluate the percentage of rooting and root quality of *Eucalyptus urograndis* I-144 clones that were exposed to concentrations and exposure times of IBA. The percentage of rooting, stem diameter, stem size, number of viable buds, root size, number of roots, and weight of fresh and dry matter were evaluated. The experimental design was completely randomized in a 2x5 factorial arrangement, with two concentrations of indole butyric acid (AIB) (500 and 1500 ppm) and five immersion times (1, 10, 30, 60 and 600 seconds) plus a control. The bases of the cuttings were either emerged or not (control) in IBA solution, and stacked in plastic tubes. With the results obtained in the study it can be stated that it is feasible to use IBA to increase the number of rooted cuttings in *E. urograndis*. For best use of the AIB, it is recommended to use the 500 ppm solution within 10 seconds of exposure.

**KEYWORDS:** Minicutting, Rooting, Growth regulators

## 1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* é de grande importância para a silvicultura brasileira, tem-se desenvolvido um número considerável de pesquisas na área de propagação, resultando em melhorias consideráveis nesta área (MELO, 2011). Através destas pesquisas o número de mudas produzidas com qualidade só vem aumentando. Segundo Gomes et al. (1991), mudas de boa qualidade dão origem a plantios com alta produtividade e conseqüentemente melhor qualidade de madeira, fato que se deve pelas plantas possuírem maior taxa de sobrevivência no campo.

Segundo Batista (2014) a propagação por estacas revolucionou o cultivo de eucalipto no Brasil, porém apresentava baixo índice de enraizamento. Xavier e Comério (1996), afirmam que com a propagação por miniestacas do gênero *Eucalyptus*, obtêm-se melhores resultados de enraizamento, permitindo assim a produção de mudas clonadas em larga escala. Porém, mesmo através desta técnica, algumas espécies de *Eucalyptus*, segundo Borges et al. (2011) apresentam dificuldade de enraizamento. Esta dificuldade se dá devido pela complexibilidade física e biologia do processo de rizogênese (GOULART et al. 2014). Este processo se dá pela desdiferenciação das células, e segundo Xavier et al. (2009), este processo divide-se em três fases, a indução, a iniciação e a expressão. Na fase de iniciação ocorrem modificações moleculares e bioquímicas na miniestaca, na iniciação o processo de divisão celular e na expressão o desenvolvimento das radículas.

Ferreira (2015), afirmam que os reguladores vegetais são comumente utilizados para indução de raízes. Estes reguladores são compostos orgânicos que utilizados em pequenas quantidades já apresentam efeito significativo. Silva (2015) fala que além de ser o mais utilizado no gênero *Eucalyptus*, o ácido indol butírico é o mais eficiente na

emissão de raízes no processo de propagação. Ferreira et al. (2010), afirmam que de acordo com a espécie utilizada, variam as concentrações ideais de AIB e Stuepp et al. (2015), que o enraizamento também é influenciado pela época do ano.

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o percentual do enraizamento e a qualidade das raízes do clone de eucalipto I-144 em diferentes concentrações e tempos de exposição do AIB (Ácido Indol Butírico).

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado no Viveiro Eucalli–mudas clonadas de Eucalipto de alta tecnologia, situado no município de Palmeiras de Goiás – GO, a uma altitude de 596 m (Figura 1).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x5, sendo os fatores, duas concentrações de AIB (500 e 1500 ppm) e cinco tempos de imersão da base das estacas (1, 10, 30, 60 e 600 segundos) mais a testemunha.

Foram coletadas quinhentas e cinquenta brotações jovens do genótipo superior, *E. urograndis* (I-144), obtidas em minijardim clonal, com aproximadamente 7 cm de comprimento, com 3 a 4 pares de folhas, com área foliar reduzida a 50 %. As bases das estacas foram cortadas em bisel, emergidas em solução AIB (500 e 1500 ppm), em diferentes tempos de exposição (1, 10, 30, 60 e 600 segundos) e estaqueadas em tubetes plásticos de forma cônica de 55 cm<sup>3</sup>. O substrato utilizado foi a mistura de vermiculite e substrato comercial a base de casca de pinus (1:1, v/v). As bandejas foram constituídas por duas concentrações, cinco tempos de exposição, com cinco repetições, sendo dez miniestacas em cada repetição, mais a testemunha (Figura 2).



Figura 1. A: Minijardim clonaldo Viveiro Eucalli; B: Exposição das miniestacas ao AIB; C: procedimento de estaquia; D: Bandeja.

## CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

As bandejas com as estacas foram encaminhadas para casa de vegetação para enraizamento, onde contaram com umidade relativa do ar maior que 80% a partir de nebulização intermitente, e temperatura do ar de  $33\pm 5^{\circ}\text{C}$  permanecendo por 30 dias. As estacas foram transferidas para a casa de vegetação com sombrite 50% (casa de sombra) para aclimatação por 15 dias, sendo a irrigação realizada por microaspersores controlados por timer em intervalos pré-estabelecidos. Posteriormente ao processo de aclimatação, as estacas foram transferidas para uma área de pleno sol por 15 dias, visando a rustificação e crescimento, com irrigação por aspersores controlados por timer em intervalos pré-estabelecidos (Figura 3). O experimento foi finalizado aos 60 dias após estaquia, e levados então para a realização das análises.

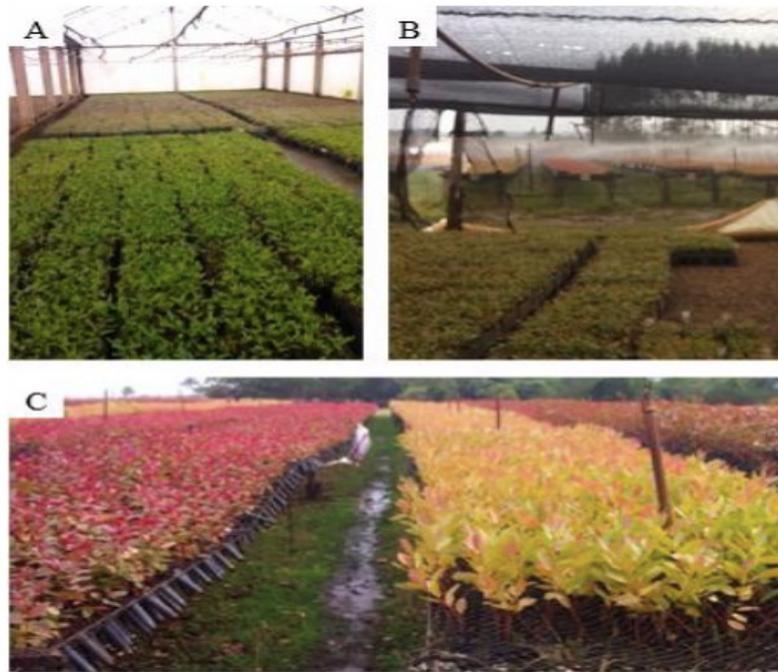


Figura 2. A: Casa de vegetação; B: Casa de sombra; C: Área de pleno sol.

Os parâmetros avaliados foram: o diâmetro das estacas, tamanho das estacas, número de gemas viáveis, número de raízes, peso de material fresco, peso de matéria seca e percentual de estacas enraizadas.

Para o peso da matéria fresca, foi aferida a repetição inteira, com parte aérea e raiz, utilizando uma balança de precisão para a pesagem. As miniestacas foram acondicionadas em sacos de papel, em estufa com temperatura constante de 105°C, até a manutenção do peso constante. Em seguida as repetições foram pesadas em balança de precisão para aferição do peso da matéria seca (Figura 3).

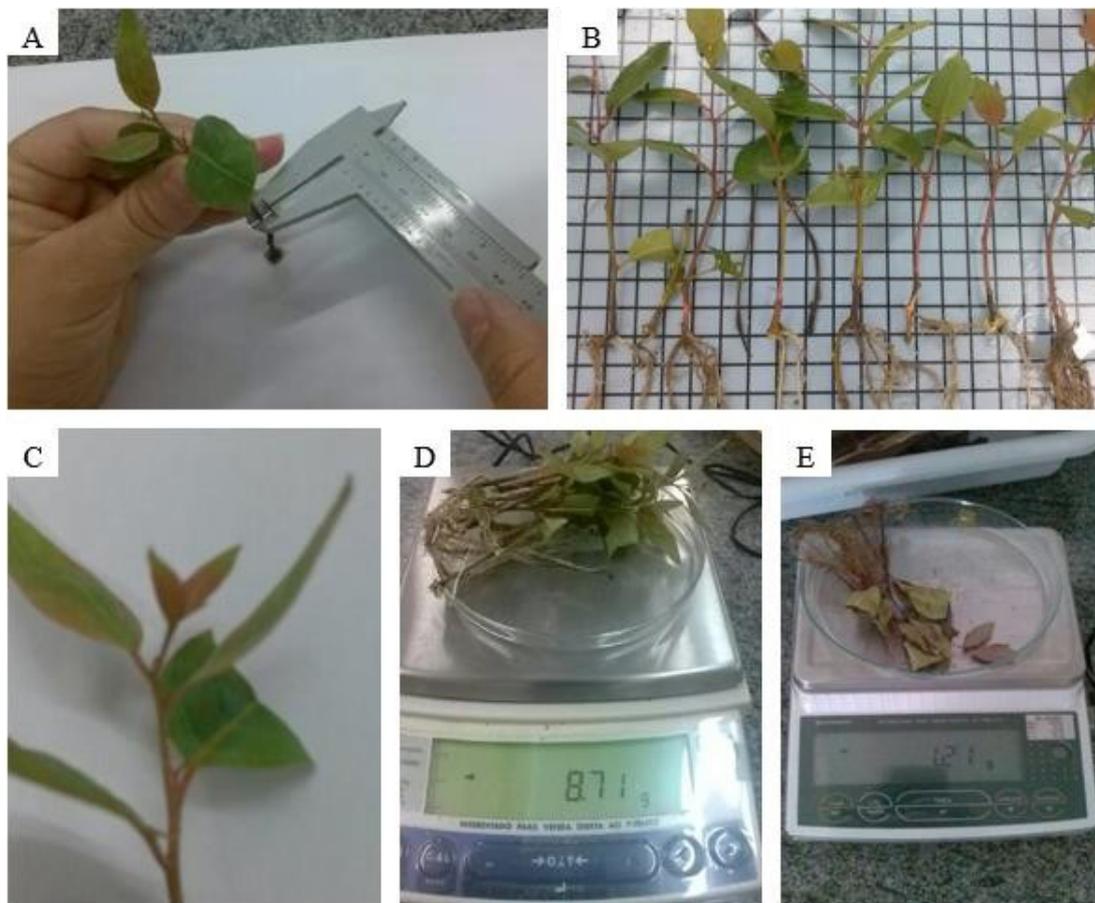


Figura 3. Parâmetros avaliados. A: Aferição do diâmetro da haste; B: Aferição do tamanho de haste, raiz e percentual de enraizamento; C: Aferição do número de gemas viáveis; D: Aferição do peso fresco; E: Aferição do peso seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve significância os tratamentos foram comparados por meio de teste Tukey a1 e 5% e realizada a regressão para determinar a melhor concentração e melhor tempo de exposição do AIB.

### 3 | RESULTADOS EDISCUSSÃO

A partir dos resultados da porcentagem de estacas enraizadas (tabela 1) pode-se observar que a concentração de 500ppm, com 10 segundos de exposição, obteve-se a maior percentual de enraizamento, quando comparado com a concentração de 1500ppm, obtendo superioridade em todos os tempos analisados. Este resultado corrobora com o encontrado por Navroski et al. (2015), que observaram que a concentração de 500 ppm de AIB foi a que promoveu maior alongamento dos rebentos de *Eucalyptus dunnii* quando cultivados *in vitro*. Isto, provavelmente se explica pela sensibilidade ao AIB que alguns clones de *Eucalyptus* spp. apresentam, reduzindo seu percentual de enraizamento quando expostos a altas concentrações do mesmo (ALMEIDA et al., 2007).

	Concentração de AIB (ppm)		Tempo (segundos)			
	0	1	10	30	60	600
0	76%	-	-	-	-	-
500	-	72%	84%	76%	72%	38%
1500	-	42%	58%	58%	54%	22%

Tabela 1. Porcentagem de estacas enraizadas na testemunha, e nas concentrações (500e1500ppm), nos tempos de exposição (1, 10, 30, 60 e 600segundos).

Para as análises das variáveis fisiológicas (Tabela 2), nota-se que para concentração de AIB a única variável que não obteve significância foi o tamanho da estaca e que não houve interação entre os fatores dentre as variáveis estudadas.

Fontes de variação	DE	TE	NGV	TR	NR	PF	PS
AIB	1,513**	0,003 <sup>ns</sup>	6,062**	0,001**	0,84**	0,005**	5,268**
Tempo	0,696 <sup>-</sup>	0,001 <sup>-</sup>	3,312 <sup>-</sup>	0,001 <sup>-</sup>	1,27 <sup>-</sup>	0,025 <sup>-</sup>	2,181 <sup>-</sup>
AIB x Tempo	0,086 <sup>ns</sup>	0,010 <sup>ns</sup>	0,093 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,204 <sup>ns</sup>
Tratamentos	0,516**	0,018 <sup>ns</sup>	2,187**	0,001 <sup>ns</sup>	0,680**	0,012**	1,645**
Resíduo	0,056	0,079	0,379	0,001	0,120	0,003	0,118

Tabela 2. Quadrado médio das variáveis analisadas, DE (diâmetro da estaca), TE (tamanho da estaca), NGV (número de gemas viáveis), TR (tamanho da raiz), NR (número de raízes), PF (peso da matéria fresca) e PS (peso da matéria seca)

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

<sup>-</sup> Tratamentos quantitativos, o teste F não se aplica.

<sup>ns</sup>não significativo.

Para o tamanho da estaca, tamanho de raiz e peso da matéria fresca (Tabela 3) não obteve significância entre as concentrações. Porém em dados absolutos, a concentração de 500ppm foi superior à de1500ppm em todos os fatores analisados.

	DE	TE	NGV	TR	NR	PF	PS
500	1,06 a	76,10 a	11,03 a	107,89 a	2,57 a	8,00 a	1,73 a
1500	0,71 b	45,60 a	7,04 b	73,05 a	1,85 b	5,23 a	1,08 b
CV%	26,88	19,50	21,34	19,86	24,56	19,11	24,56

Tabela 3. DE (diâmetro da estaca, mm), TE (tamanho da estaca, mm), NGV (número de gemas viáveis), TR (tamanho da raiz, mm), NR (número de raízes), PF (peso da material fresca) e OS (peso da matéria seca).

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.

<sup>2</sup>Dados submetidos a transformações:  $\sqrt{x}$  e  $\log x / \sqrt{x}$ .

Neste contexto, Goulart et al., (2008) afirmam que quando utilizadas concentrações superiores a 1000 ppm de AIB em clones de *Eucalyptus urograndis*, os mesmos apresentam decréscimo no percentual de enraizamento e sobrevivência o

que explica dados superiores quando utilizada a concentração de 500 ppm em relação a concentração de 1500 ppm.

O número de raízes e o peso do material fresco não apresentaram significância quando se compara a testemunha às concentrações, porém houve significância a 5% de probabilidade quanto ao número de gemas viáveis e o tamanho das raízes e significância a 1% de probabilidade quanto ao diâmetro de estaca, tamanho de estaca e peso da matéria seca.

Quadrado médio							
Fontes de variação	DE	TE	NGV	TR	NR	PF	PS
Tratamentos	0,442**	0,003**	0,767*	0,001*	0,099 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	3,991**
Resíduo	0,058	0,000	0,179	0,000	0,078	0,001	0,277

Tabela 4. Quadrado médio das variáveis analisadas, DE (diâmetro da estaca), TE (tamanho da estaca), NGV (número de gemas viáveis), TR (tamanho da raiz), NR (número de raízes), PF (peso da matéria fresca) e PS (peso da matéria seca) em comparação com a testemunha.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

\*Significativo a 5% de probabilidade.

<sup>ns</sup>não significativo.

Na Tabela 5, verifica-se que a testemunha obteve diferença estatística em relação à concentração de 500 ppm, somente no peso da matéria seca (PS), sendo assim podemos afirmar que não houve diferença estatística entre a testemunha e a concentração de 500 ppm.

Concentrações de AIB (ppm)	DE	TE	NGV	TR	NR	PF	PS
0	1,30 a	99,12 a	10,78 a	142,90 a	1,74 a	10,28 a	2,84 a
500	1,06 ab	76,10 ab	11,03 a	107,89 ab	2,57 a	8,00 a	1,73 b
1500	0,71 b	45,60 b	7,04 a	73,05 b	1,85 a	5,23 a	1,08 b
CV%	23,76	9,30	13,85	9,13	19,89	11,59	27,97

Tabela 5. DE (diâmetro da estaca, mm), TE (tamanho da estaca, mm), NGV (número de gemas viáveis), TR (tamanho da raiz, mm), NR (número de raízes), PF (peso da material fresca) e OS (peso da matéria seca) em comparação com a testemunha.

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.

<sup>2</sup>Dados submetidos a transformações:  $\sqrt{x}$  e  $\log x / \sqrt{x}$ .

Pode-se observar na a Figura 4, que para o diâmetro da estaca, tamanho da estaca e número de gemas viáveis, o tempo de exposição aproximado de 10 segundos obtiveram-se os melhores resultados.

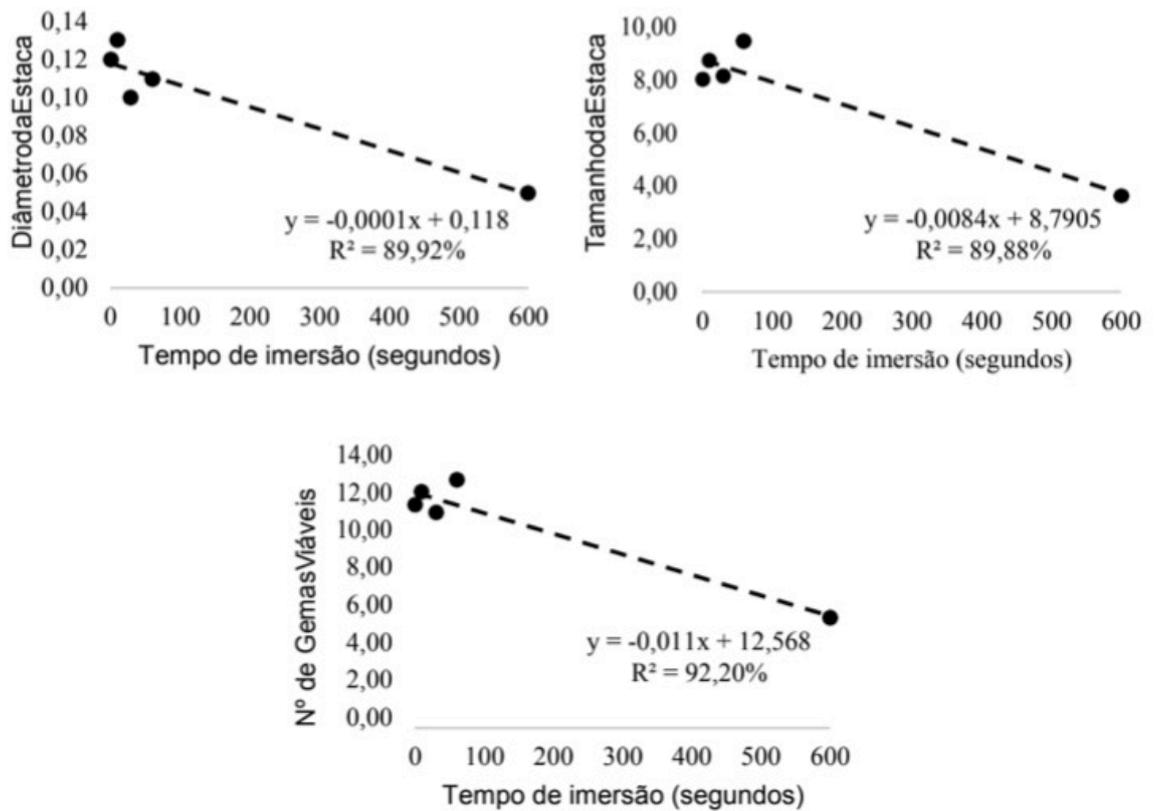


Figura 4. Médias de diâmetro de estaca, tamanho de estaca e número de gemas viáveis imersas em 500 ppm de AIB. Valores expressos em centímetros

Brondani (2012) observou que as estacas apresentam maior taxa de sobrevivência quando expostas a um curto espaço de tempo, e o oposto ocorre quando expostas a um tempo prolongado. As variáveis analisadas estão diretamente ligadas a sobrevivência das plantas no campo.

Observa-se na Figura 5, que para tamanho de raiz, peso da matéria fresca e peso da matéria seca, obtiveram-se melhores resultados quando utilizado o tempo de exposição próximo a 10 segundos.

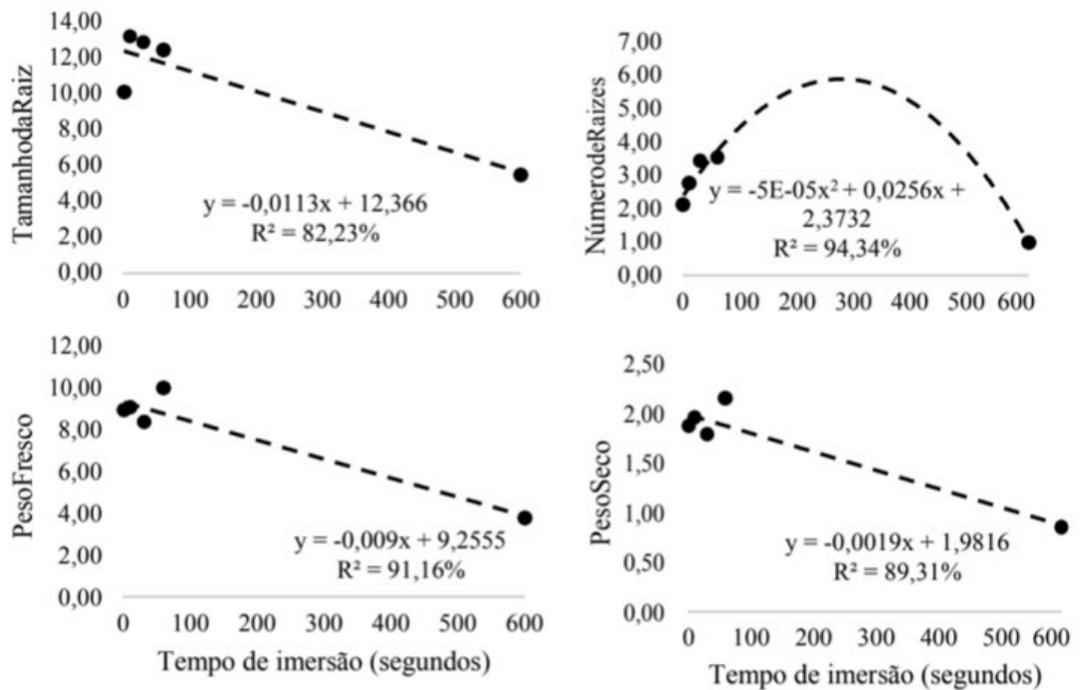


Figura 5. Médias de tamanho da raiz (em centímetros), número de raízes, peso fresco e seco (em gramas) originados de estacas imersas em 500 ppm de AIB. Valores expressos em centímetros.

Amaral et al., (2012), afirma que a concentração elevada de AIB promove toxicidade ao enraizamento das estacas e que a concentração ótima varia de acordo com a espécie estudada. Brondani (2014), observou que na cultura da figueira a concentração de 500 ppm com exposição de 500 segundos foi tratamento que obteve melhores resultados no enraizamento.



FIGURA 6. A: 500 ppm com 10 segundos de exposição; B: 1500 ppm com 10 segundos de exposição; C: Testemunha; D: 500 ppm com 10 segundos de exposição.

#### 4 | CONCLUSÃO

Para melhor viabilidade da utilização de AIB na rizogênese de *Eucalyptus urograndis*, recomenda-se a utilização da solução de 500 ppm em 10 segundos de exposição.

#### REFERÊNCIAS

AMARAL, G.C. et al. **Produção de mudas de *Duranta repens* L. pelo processo de estaquia.** Revista de Ciências Agrárias, v.35, n.1, p.134-142, 2012.

BRONDANI, G.E., BACCARIN, F.J.B., BERGONCI, T., GONÇALVES, A.N., ALMEIDA, M. **Miniestaquia de *Eucalyptus benthamii*: efeito do genótipo, AIB, zinco, boro e coletas de brotações.** Cerne, Lavras, v. 20, n. 1, p. 147-156, jul./set. 2014.

BRONDANI, G.E.; BACCARIN, F.J.B.; WITONDAS, H.W.; GONÇALVES, A.N.; ALMEIDA, M. **Avaliação morfofisiológica e produção de minijardim clonal de *Eucalyptus benthamii* em relação a Zn e B.** Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v.32, n.70, p.151 - 164, 2012.

BATISTA, A. F.; SANTOS, G. A.; SILVA, L. D.; QUEVEDO, F. F.; ASSIS, T. F. **Influência da arquitetura foliar de miniestacas na propagação clonal de *Eucalyptus***. Revista *Árvore*, v. 38, n. 5, p. 819-827, 2014.

BORGES, S. R.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S. D.; MELO, L. A.; ROSADO, A. M. **Enraizamento de clones híbridos de *Eucalyptus glóbulus***. Revista *Árvore*, v. 35, n. 3, p. 425-434, 2011.

BORGES, S. R. et al. **Enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus globulus***. Revista *Árvore*, v. 35, n. 3, p.425-434, 2011.

FERREIRA. **Influência da concentração e tempo de exposição ao AIB na rizogênese**. Pirinópolis: UEG, 2015.

FERREIRA, B. G. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; NOGUEIRA, A. C. **Miniestaquia de *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax com o uso de ácido indol butírico e ácido naftaleno acético**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 20, p. 19-31, 2010.

GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Colombo, Embrapa Florestas, 351p. 2000.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; BORGES, R. C. G.; FONSECA, E. P. **Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em "Win-Strip"**. Revista *Árvore*, v. 15, n. 1, p. 35-42, 1991.

GOULART, P. B.; XAVIER, A.; CARDOSO, N. Z. **Efeito dos reguladores de crescimento AIB e ANA no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla***. Revista *Árvore*, v. 32, n. 6, p. 1051-1058, 2008.

GOULART, P. B.; XAVIER, A.; OTONI, W. C.; IAREMA, L. **Morfo-anatomia da rizogênese adventícia em miniestacas de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla***. Ciência Florestal, v.24, n.3, p. 521-532, 2014.

MELO, L. A. et al. **Otimização do tempo necessário para o enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus grandis***. Revista *Árvore*, v. 35, n. 4, p. 759-767, 2011.

NAVROSKI, M. C.; REINIGER, L. R. S.; PEREIRA, M. O. **Alongamento in vitro de rebentos de *Eucalyptus dunnii* em função de diferentes genótipos e concentrações de ácido 1-naftil-acético (ANA)**. Revista de Ciências Agrárias, v. 38, n. 1, p. 79-86, 2015.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R.; SILVA, C. R. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/Faepe, 2001.

STUEPP, C. A.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. **Estaquia de árvores adultas de *Paulownia fortunei* var. Mikado a partir de brotações epicórmicas de decepa.** Ciência Florestal, v. 25, n. 3, p. 667-677, 2015.

SILVA. **Influência da concentração e tempo de exposição ao aib na rizogênese do eucalyptus,** GO: Pirenópolis. 2015.

XAVIER, A.; COMÉRIO, J. **Microestaquia: uma maximização da micropropagação de Eucalyptus.** Revista Árvore, v.20, n.1, p.9-16, 1996.

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

VENIER, R. M.; CARDOSO, S. B. **Influência do ácido indol-butírico no enraizamento de espécies frutíferas e ornamentais.** Revista Eletrônica de Educação e Ciência, v.2 n.2, p. 11-16, 2013.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS** Engenheiro-agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal, SP; Mestre em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela UFRRJ; Doutorando em Fitotecnia (Produção Vegetal) na UFRRJ. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Produção Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Olericultura, Cultivos Orgânicos, Manejo de Doenças de Plantas, Tomaticultura e Produção de Brássicas. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-150-3



9 788572 471503