

# Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 2



**Cristina Aledi Felsemburgh**  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 2



**Cristina Aledi Felsemburgh  
(Organizadora)**

**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
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  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 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  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **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. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 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 Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. 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. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

| <b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |  |
|---|--|
| E55   | <p>Empreendedorismo e inovação na engenharia florestal 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Cristina Aledi Felsemburgh. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF<br/>           Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader<br/>           Modo de acesso: World Wide Web<br/>           Inclui bibliografia.<br/>           ISBN 978-65-5706-080-3<br/>           DOI 10.22533/at.ed.803200506</p> <p>1. Engenharia florestal. 2. Empreendedorismo. I. Felsemburgh, Cristina Aledi.</p> <p style="text-align: right;">CDD 361.61</p> |
| <b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>   |  |

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos o e-book “Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 2” que foi elaborado para a divulgação de resultados e avanços relacionados às Ciências Florestais. O e-book está disposto em 1 volume subdividido em 16 capítulos. Os capítulos estão organizados de acordo com a abordagem por assuntos relacionados com diversas áreas da Engenharia Florestal. Em uma primeira parte, os capítulos estão de forma a atender as áreas voltadas para a diversidade, abordando a fitossociologia, conservação da vegetação, ecologia e distribuição espacial de espécies. Em uma segunda parte, os trabalhos estão estruturados aos temas voltados para ao crescimento e desenvolvimento de mudas na recuperação ambiental, uso da adubação química e orgânica e ainda à propagação vegetativa e variabilidade genética. Em uma terceira parte, os trabalhos estão voltados para a conservação de espécies em áreas urbanas, planejamento paisagístico e planejamento e gestão de recursos hídricos. Em uma quarta parte, os temas estão relacionados aos produtos florestais, propriedades e indústria da madeira e colheita florestal. E finalizando, em uma quinta parte com um trabalho sobre a utilização de extratos de origem vegetal como alternativa terapêutica. Desta forma, o e-book “Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 2” apresenta resultados relevantes realizados por diversos professores e acadêmicos que serão apresentados neste de forma didática. Agradecemos o empenho e dedicação de todos os autores das diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, por partilharem ao público os resultados dos trabalhos desenvolvidos por seus grupos de pesquisa. Esperamos que os trabalhos aqui apresentados possam inspirar outros estudos voltados às Ciências Florestais.

Cristina Aledi Felseburgh

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....   | <b>1</b>  |
| ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA COM GRUPOS ECOLÓGICOS DO COMPONENTE ARBÓREO ADULTO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DO ESTADO DE PERNAMBUCO |           |
| Raquel Elvira Cola  |           |
| Mariana da Silva Leal   |           |
| Stheffany Carolina da Silva Lóz   |           |
| Anne Carolyne Silva Vieira  |           |
| Lucas Galdino da Silva  |           |
| Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto   |           |
| Mayara Dalla Lana   |           |
| Carlos Frederico Lins e Silva Brandão   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8032005061</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....   | <b>13</b> |
| ANÁLISE FLORÍSTICA DE FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO PARA PROJETOS RODOVIÁRIOS   |           |
| Denison Lima Correa   |           |
| Juliana Fonseca Cardoso   |           |
| Jorleide Rodrigues  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8032005062</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....   | <b>24</b> |
| ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>Theobroma speciosum</i> Willd.ex Spreng NA FLORESTA NACIONAL DO TAPIRAPÉ-AQUIRI              |           |
| Gleysla Gonçalves de Carvalho Fernandes   |           |
| Luana do Carmi Oliveira Ferreira  |           |
| Amanda Nadielle Barros Isoton   |           |
| Danielly Macedo Vieira  |           |
| Gilberto Andersen Saraiva Lima Chaves   |           |
| Álisson Rangel Albuquerque  |           |
| André Luis Macedo Vieira  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8032005063</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....   | <b>32</b> |
| ACOMPANHAMENTO DO CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE PARICÁ EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO DE CARAJÁS                            |           |
| Kamila da Silva Teles Gonçalves   |           |
| Kessy Jhonnes Soares da Silva   |           |
| Hermogenes Ronilson Silva de Sousa  |           |
| Vanessa Patrícia Berté Kafer  |           |
| Daiane de Cinque Mariano  |           |
| Ângelo Augusto Ebling   |           |
| André Luis Macedo Vieira  |           |
| Cândido Ferreira de Oliveira Neto   |           |
| Ismael de Jesus Matos Viégas  |           |
| Ricardo Shigueru Okumura  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8032005064</b>  |           |

**CAPÍTULO 5 ..... 43**

COMPORTAMENTO INICIAL DA *Virola surinamensis* EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Nayra Beatriz de Souza Rodrigues  
Kessy Jhonnes Soares da Silva  
Hermogenes Ronilson Silva de Sousa  
Vitória de Cássia Viana Silva Lima  
Gabriel Costa Galdino  
Daiane de Cinque Mariano  
Ângelo Augusto Ebling  
André Luis Macedo Vieira  
Cândido Ferreira de Oliveira Neto  
Ismael de Jesus Matos Viégas  
Ricardo Shigueru Okumura

**DOI 10.22533/at.ed.8032005065**

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

BIOMASSA E AGREGAÇÃO RADICULAR EM MINIESTACAS DE *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO

Mellina Nicácio da Luz  
Eder Ferreira Arriel  
Geovanio Alves da Silva  
Rita de Cassia Henriques Delfino  
Erika Rayra Lima Nonato  
Juliana Araújo Leite  
Sérvio Túlio Pereira Justino  
Clícia Martins Benvinda Nóbrega  
Valeska Regina Silva Martins

**DOI 10.22533/at.ed.8032005066**

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

CORRELAÇÕES GENÉTICAS E AGRUPAMENTOS DE PROGÊNIES DE *Myracrodruon urundeuva*

Francieli Alves Caldeira Saul  
Daniele Fernanda Zulian  
Luciane Missae Sato  
Lara Comar Riva  
José Cambuim  
Alexandre Marques da Silva  
Mario Luiz Teixeira de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.8032005067**

**CAPÍTULO 8 ..... 71**

VARIAÇÃO GENÉTICA PARA CARACTERES DE CRESCIMENTO EM PROGÊNIES DE *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. EM SELVÍRIA, BRASIL

Francieli Alves Caldeira Saul  
Daniele Fernanda Zulian  
Alexandre Marques da Silva  
Maiara Ribeiro Cornacini  
José Cambuim  
Regivan Antônio de Saul  
Mario Luiz Teixeira de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.8032005068**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

AS FLORESTAS URBANAS SOB A ÓTICA DA CONSERVAÇÃO GENÉTICA

Lara Comar Riva  
Marcela Aparecida de Moraes  
Mayara Aparecida de Moraes  
Mario Luiz Teixeira de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.8032005069**

**CAPÍTULO 10 ..... 91**

USO DE GEOTECNOLOGIAS NO MAPEAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DO BAIRRO BIVAR OLINTO NA CIDADE DE PATOS – PB

Everton Monteiro da Costa  
Marcelo Pereira Dutra Júnior  
Denize Monteiro dos Anjos  
Felipe Silva de Medeiros  
Antonio Amador de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.80320050610**

**CAPÍTULO 11 ..... 102**

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Isleia de Oliveira Silva  
Ana Paula Brito de Sousa  
Luiza Layana Oliveira Rodrigues Menezes  
Rayara Barros Silva  
Cristiane Matos da Silva  
Júnior Hiroyuki Ishihara

**DOI 10.22533/at.ed.80320050611**

**CAPÍTULO 12 ..... 111**

ANÁLISE OPERACIONAL DO FORWARDER NO BALDEIRO DE TORAS DE PINUS TAEDA L. EM OPERAÇÃO DE PRIMEIRO DEBATE MISTO.

Daiane Alves de Vargas  
Franciny Lieny Souza  
Jean Alberto Sampietro  
Helen Michels Dacoregio  
Marcelo Bonazza  
Luís Henrique Ferrari  
Vinicius Schappo Hillesheim  
Erasmu Luis Tonett  
Natali de Oliveira Pitz

**DOI 10.22533/at.ed.80320050612**

**CAPÍTULO 13 ..... 118**

EFEITO DO PREPARO DO SOLO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE *Eucalyptus* sp.

Maurício Leodino de Barros  
Thaís Souza Marques  
Victor Augusto Lopes Maranhão  
Mayara Suellem dos Santos Marinho  
Renata Guilherme Cândido da Silva  
Andreza Rafaella Carneiro da Silva dos Santos  
Vânia Aparecida de Sá

**DOI 10.22533/at.ed.80320050613**

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 14</b> .....   | <b>128</b> |
| KRIGAGEM PARA A ESTIMATIVA DA ALTURA DE ÁRVORES DE EUCALIPTO EM ÁREA DE DECLIVE  |            |
| Luilla Lemes Alves   |            |
| Bruno Oliveira Lafetá  |            |
| Ivan da Costa Ilhéu Fontan   |            |
| Ícaro Tourino Alves  |            |
| Tamires Moussolech Andrade Penido  |            |
| Adéliton da Fonseca de Oliveira  |            |
| Isadora Azevedo Perpétuo   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.80320050614</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 15</b> .....   | <b>140</b> |
| CARACTERIZAÇÃO DE PAINÉIS DE MADEIRA PLÁSTICA E SUA UTILIDADE NA INDÚSTRIA MADEIREIRA  |            |
| Yonny Martinez Lopez   |            |
| Fabricio Gomes Gonçalves   |            |
| Juarez Benigno Paes  |            |
| Pedro Gutemberg de Alcântara Segundinho  |            |
| Marcos Alves Nicácio   |            |
| Emily Soares Gomes da Silva  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.80320050615</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 16</b> .....   | <b>154</b> |
| ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E MODULADORA DE <i>Eucalyptus camaldulensis</i> DEHN FRENTE À LINHAGENS MULTIRRESISTENTES DE <i>Staphylococcus aureus</i> |            |
| Gil Sander Próspero Gama   |            |
| Samuel de Barros Silva   |            |
| Raizza Eveline Escórcio Pinheiro   |            |
| João Sammy Nery de Souza   |            |
| Thiago Pereira Chaves  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.80320050616</b>  |            |
| <b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....  | <b>164</b> |
| <b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....  | <b>165</b> |

## BIOMASSA E AGREGAÇÃO RADICULAR EM MINIESTACAS DE MYRACRODRUON URUNDEUVA ALLEMÃO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 25/03/2020.

### **Mellina Nicácio da Luz**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/8959201543385705>

### **Eder Ferreira Arriel**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/2540602463124438>

### **Geovanio Alves da Silva**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/7531807142240240>

### **Rita de Cassia Henriques Delfino**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/9396317790370037>

### **Erika Rayra Lima Nonato**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/5799465167445392>

### **Juliana Araújo Leite**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/8005793393884654>

### **Sérvio Túlio Pereira Justino**

Universidade Estadual Paulista – UNESP  
Botucatu – SP

<http://lattes.cnpq.br/6435440748550629>

### **Círcia Martins Benvinda Nóbrega**

Universidade Federal de Campina Grande –  
UFCG  
Patos – PB

<http://lattes.cnpq.br/3847819565456948>

### **Valeska Regina Silva Martins**

Universidade Federal Rural de Pernambuco –  
UFRPE  
Recife – PE

<http://lattes.cnpq.br/4734866646952695>

**RESUMO:** A espécie florestal *Myracrodruon urundeuva* Allemão, conhecida popularmente como Aroeira, pertence à família Anacardiaceae é bastante explorada em virtude da sua grande diversidade de aplicações. Esta espécie é propagada geralmente de forma seminal, no entanto suas sementes quando armazenadas apresentam variações em termos de qualidade, o que reduz seu poder germinativo. Deste

modo, a miniestaquia é uma alternativa de propagação quando há essa limitação. Objetivou-se avaliar a capacidade de enraizamento de miniestacas de *M. urundeuva* em diferentes substratos por meio da agregação de raízes ao substrato e produção de biomassa. Foram avaliados cinco substratos, incluindo uma testemunha, em delineamento inteiramente casualizado, em parcelas constituídas de nove miniestacas e quatro repetições. O minijardim clonal foi formado utilizando mudas originadas de sementes provenientes de árvores matrizes da espécie no município de Patos-PB, alocados em um ambiente do Viveiro Florestal da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Neste local as brotações foram coletadas, confeccionadas miniestacas e plantadas em tubetes contendo os substratos a serem avaliados. Foram coletados dados da massa seca de raízes, massa seca da parte aérea, massa seca total e agregação do substrato às raízes, onde atribuiu-se notas que variaram entre 1 a 4. Realizou-se a análise de variância, teste F e a comparação das médias pelo teste de Scott-Knott. Os cinco tratamentos utilizados no experimento podem ser utilizados para a propagação clonal da *M. urundeuva*. No entanto, recomenda-se o substrato composto por 50% de casca de coco verde + 50% do coproduto resultante da extração de vermiculita, em virtude do auxílio na redução dos impactos ambientais causados pela deposição deste tipo de material na região de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** propagação clonal, impacto ambiental, substratos alternativos.

## BIOMASS AND ROOT AGGREGATION IN MINICUTTINGS OF MYRACRODRUON URUNDEUVA ALLEMÃO

**ABSTRACT:** The forest species *Myracrodruon urundeuva* Allemão, popularly known as Aroeira, belongs to the family Anacardiaceae and is widely exploited because of its great diversity of applications. This species is usually propagated seminal, however its seeds when stored have variations in terms of quality, which reduces their germinative power. In this way, minicutting is a propagation alternative when there is such a limitation. The objective of this study was to evaluate the rooting capacity of *M. urundeuva* minicuttings on different substrates by means of root aggregation to the substrate and biomass production. Five substrates, including one control, were evaluated in a completely randomized design, in plots consisting of nine minicuttings and four replicates. The clonal minigarden was formed using seedlings originated from seeds originating from trees of the species in the municipality of Patos-PB, located in an environment of the Forest Nursery of the Federal University of Campina Grande (UFCG). In this place the shoots were collected, made minicuttings and planted in tubes containing the substrates to be evaluated. Data were collected on root dry mass, dry shoot mass, total dry mass and substrate aggregation at the roots, where it was attributed grades ranging from 1 to 4. The analysis of variance was performed, F-test and the comparison of means by the Scott-Knott test. The five treatments used in the

experiment can be used for the clonal propagation of *M. urundeuva*. However, the substrate composed of 50% of green coconut shell + 50% of the co-product resulting from the vermiculite extraction, is recommended because of the aid in reducing the environmental impacts caused by the deposition of this type of material in the study region.

**KEYWORDS:** clonal propagation, environmental impact, alternative substrates.

## 1 | INTRODUÇÃO

A propagação vegetativa pode ser compreendida como a multiplicação assexuada de partes da planta, com finalidade de gerar um indivíduo com as características genéticas idênticas às da planta mãe, em que não há recombinação gênica, pois utiliza segmentos vegetativos como caules, folhas ou raízes (ZUFFELLATO-RIBAS & RODRIGUES, 2001; FERRARI et al., 2004; HARTMANN et al., 2011).

Existem várias técnicas de propagação vegetativa, e dentre elas, uma que vem sendo muito utilizada para propagação de espécies florestais denominada de miniestaquia, que consiste na utilização de brotações de plantas propagadas pelo processo de estaquia, ou mudas produzidas por sementes, em que há o aproveitamento do potencial juvenil dos propágulos para indução do enraizamento (XAVIER et al., 2013; ALFENAS et al., 2004).

Esta técnica possibilita a propagação de genótipos de difícil enraizamento, por favorecer o desenvolvimento do sistema radicial de melhor qualidade em termos de vigor, uniformidade e volume, diminuindo deste modo o período de enraizamento, aclimatação, redução do uso de reguladores vegetais para indução do enraizamento e redução da área de produção, sendo uma alternativa viável para espécies lenhosas de difícil propagação sexuada ou que possui sementes de baixa viabilidade, além de ser uma técnica ambiental e economicamente viável, que apresenta maior acessibilidade de utilização por pequenos e médios produtores (OLIVEIRA et al., 2012; FERRIANI et al., 2010; ALFENAS et al., 2004; SOUZA & ALMADO, 2002).

A espécie florestal *Myracrodruon urundeuva* Allemão, conhecida popularmente como aroeira, aroeira-do-sertão, almecega e urundeuva, pertence à família Anacardiaceae, é encontrada nas regiões Nordeste, Centro-oeste e Sudeste, com domínios fitogeográficos na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (LORENZI, 2002). A árvore da espécie é bastante explorada em virtude da sua grande diversidade de aplicações. A aroeira pode ser utilizada para o tratamento de enfermidades, a casca da sua árvore possui propriedades cicatrizantes, analgésicas e anti-inflamatórias (CABRAL; CARNIELLO, 2004; PEREIRA et al., 2014).

Esta espécie é propagada geralmente de forma seminal, no entanto suas sementes quando armazenadas apresentam variações em termos de qualidade, o que reduz seu poder germinativo ao longo do tempo (BERTONHA, 2015). Deste modo, a miniestaquia de origem seminal é uma alternativa de propagação da espécie quando há limitação na viabilidade das sementes ou produção insuficiente.

Contudo, para obtenção do sucesso na sua propagação por esta técnica clonal é necessário que haja a emissão de raízes. Segundo Xavier et al. (2009) a capacidade de enraizamento das espécies florestais difere drasticamente, e podem ser classificadas em espécies de fácil enraizamento e espécies com resposta pequena ou nenhuma aos estímulos para o enraizamento. De acordo com pesquisas realizadas por Ramos et al. (2016), a *M. urundeuva* não pertence a primeira categoria, e ressalta a necessidade de mais estudos para entender a qual categoria ela deve pertencer.

Entre os fatores que atuam diretamente na influência do enraizamento das miniestacas destaca-se o conhecimento sobre os tipos de substratos a serem utilizados. Para tanto, torna-se fundamental a realização de estudos que indiquem o material mais adequado para fornecer condições ideais para o desenvolvimento de determinada espécie. Além disso, a utilização de compostos alternativos a serem utilizados como substratos podem favorecer o crescimento de mudas, como também auxiliar no reaproveitamento destes tipos de materiais (KRATZ et al., 2013). Para Maeda et al. (2006) é fundamental que o substrato forneça boa agregação ao sistema radicular, pois assim torna-se possível assegurar o bom desenvolvimento das mudas em campo.

Dessa forma, o estudo teve como objetivo avaliar a capacidade de enraizamento em miniestacas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) e sua respectiva agregação em função dos substratos utilizados.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Avaliou-se cinco substratos: substrato comercial Bioplant® – T1 (Utilizado como testemunha); 2/3 de terra de subsolo e 1/3 de esterco animal – T2; pó da casca de coco verde (PC) – T3; coproduto resultante da extração de vermiculita (CV) – T4; e substrato composto por 50% de PC e 50% de CV – T5.

A fonte dos propágulos vegetativos destinados à produção de miniestacas (minijardim clonal) foi formada utilizando mudas originadas de sementes provenientes de árvores matrizes da espécie no município de Patos-PB, alocados em um ambiente do Viveiro Florestal da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com telado que retém 50% da intensidade luminosa e irrigação manual em

regime diário na primeira semana, em seguida quatro vezes por semana.

Para a manutenção do minijardim clonal foram realizados tratamentos silviculturais como desbaste de ervas daninhas, aplicação de fungicidas e inseticidas, entre outros.

Em intervalos de 30 dias foram adicionados, em cada recipiente, três gramas de macro e micronutrientes com a formulação do produto comercial Nutriverde® em solução aquosa: 8% de nitrogênio (N) total, 9% de fósforo (P<sub>2</sub>O); 9% de óxido de potássio (K<sub>2</sub>O); 3% de cálcio (Ca), 2% de enxofre (S); 1% de Magnésio (Mg); 0,03% de Boro (B); 0,005% de Cobalto (Co); 0,2% de Cobre (Cu); 0,2% de Ferro (Fe); 0,005% de Molibdênio (Mo) e 0,35% de Zinco (Zn).

Coletou-se no minijardim clonal da espécie brotações para a confecção de miniestacas com 6,0 cm de comprimento, deixando um ou dois pares de folhas reduzidas à metade em cada, e acondicionados em tubetes de 280 cm<sup>3</sup> que foram apoiados em bandejas com capacidade para suportar 54 tubetes.

O experimento foi instalado em um ambiente do Viveiro Florestal com telado que retém 50% da intensidade luminosa e irrigação automática, onde foi programada para ativar por 20 vezes ao dia, durante um minuto, em intervalos de 30 minutos. Ao atingir 56 dias após o plantio das miniestacas, o material foi transferido para o ambiente do viveiro com irrigação manual onde ocorreu duas vezes ao dia na primeira semana, apenas uma vez ao dia na segunda semana, e a partir da terceira irrigou-se 4 vezes por semana até o encerramento do experimento, aos 118 dias após o plantio das miniestacas. Os demais tratamentos silviculturais, assim como no minijardim clonal, também foi realizado quando necessário. Em intervalos de 30 dias foi adicionado em cada miniestaca um grama (g) de macro e micronutrientes (mesma formulação descrita para o minijardim clonal), diluído em 10 ml de água com auxílio de uma seringa.

Os tratamentos foram avaliados em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em parcelas constituídas de nove miniestacas, com cinco tratamentos (substratos) e quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Assim, foram avaliados a massa seca, em gramas, da raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA), e agregação dos substratos às raízes, onde atribuiu-se valores que variaram entre 1 a 4 (1: pouca agregação do substrato às raízes; 2: agregação regular; 3: boa agregação e; 4: ótima agregação).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado um valor médio para a agregação de raízes nos substratos de 3,73 (Bioplant®), 1,94 (2/3 de terra de subsolo e 1/3 de esterco animal), 2,24 (pó da casca de coco verde - PC), 1,34 (coproduto resultante da extração de vermiculita-

CV) e 2,21 (50% de PC + 50% de CV) (Figura 1). Para este parâmetro, obteve-se uma média geral do valor de agregação de 3,49. É possível constatar que o Bioplant® obteve resultados superiores aos demais tratamentos, sendo classificado entre os valores de boa e ótima agregação dos substratos às raízes.

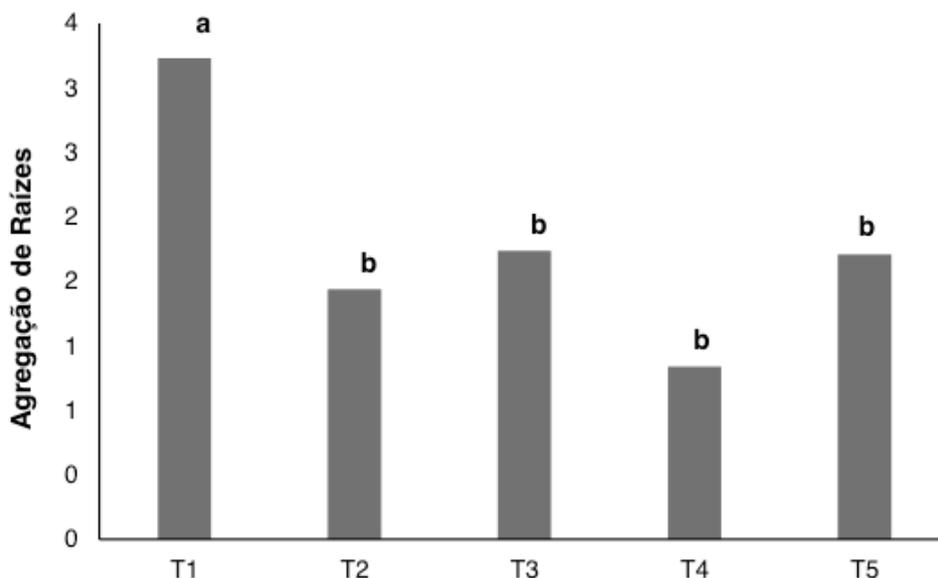


FIGURA 1: Médias da agregação das raízes nos substratos (Notas de 1 a 4) de miniestacas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão aos 118 dias após o plantio

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ( $P > 0,05$ ).

T1: Substrato comercial Bioplant®; T2: substrato composto por 2/3 de terra de subsolo e 1/3 de esterco animal; T3: pó da casca de coco verde (PC); T4: coproduto resultante da extração de vermiculita (CV) e T5: 50% de PC + 50% de CV.

Mesmo não diferindo estatisticamente, o substrato composto por pó da casca de coco verde e o composto por 50% de PC + 50% de CV obtiveram valores médios pouco acima dos demais. Assim, pode-se observar que a presença do pó da casca de coco verde na formulação de substratos alternativos contribuíram, nesta pesquisa, com o aumento da capacidade de agregação do substrato.

Kratz (2011) avaliando substratos renováveis para a produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage constatou que os compostos contendo vermiculita/casca de arroz carbonizada (50/50) e os renováveis elaborados a base de fibra de coco/casca de arroz carbonizada em diferentes proporções, bem como alguns substratos contendo biossólido, forneceram maior agregação das raízes ao substrato.

Na Figura 2, para a variável massa seca de raízes (MSR), em gramas, os valores médios foram de 1,01 (T1); 0,69 (T2); 0,47 (T3); 0,55 (T4) e 0,62 (T5), não havendo diferença estatística entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ), obtendo média geral

de aproximadamente 0,67g.

Dessa maneira, constata-se que todos os substratos alternativos avaliados garantiram devida capacidade de proporcionar o desenvolvimento das raízes, o qual influencia diretamente nos valores médios de massa seca.

Em relação a massa seca da parte aérea (MSPA), obtiveram-se resultados médios aproximados (em gramas) de 3,77 (T1); 1,97 (T2); 1,34 (T3); 0,96 (T4) e 1,55 (T5) (Figura 2). Neste parâmetro, obteve-se uma média geral de aproximadamente 1,91g. Resultados superiores foram encontrados por Oliveira et al. (2015), avaliando mudas de *Handroanthus heptaphyllus* Mattos produzidas por miniestacas submetidas a cinco doses crescentes de AIB em 120 dias após o estaqueamento, onde obtiveram o valor médio geral de 2,25g de MSPA.

Para a massa seca total (MST), em gramas, as médias foram de 4,78 (T1); 2,67 (T2); 1,82 (T3); 1,51 (T4) e 2,15 (T5) (Figura 2), com média geral aproximada de 2,58g.

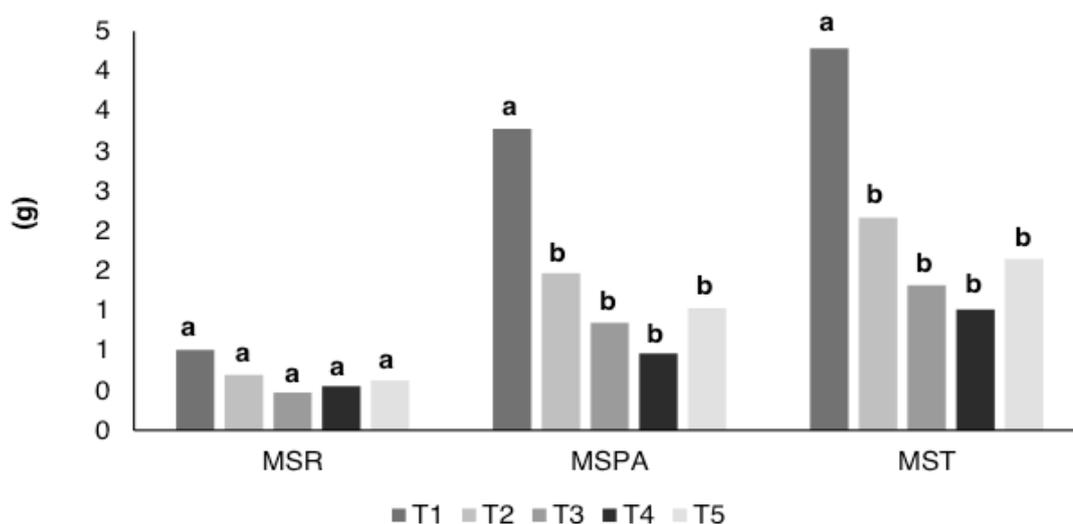


Figura 2: Médias da massa seca de raízes (MSR), parte aérea (MSPA) e total (MST) de miniestacas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão aos 118 dias após o plantio.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott ( $P > 0,05$ ).

T1: Vermiculita; T2: Substrato comercial Bioplant®; T3: substrato composto por 2/3 de terra de subsolo e 1/3 de esterco animal; T4: pó da casca de coco verde (PC); T5: coproduto resultante da extração de vermiculita (CV) e T6: 50% de PC + 50% de CV

Ao analisar a MSPA e MST, é possível constatar que houve diferença estatística entre os tratamentos, havendo superioridade para o Bioplant® (T1), o qual pode ser explicado devido ao mesmo se referir a um substrato comercial. O Bioplant® possui na sua formulação diferentes proporções de matérias primas como fibra de coco, casca de arroz, casca de pinus e vermiculita, que garantem maior capacidade e qualidade no desenvolvimento das miniestacas.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se avaliar por um tempo maior a formação da muda clonada para a espécie, visando resultados mais consistentes. Além disso, deve-se considerar também a proposta indicada por Luz (2018) na clonagem da espécie *Myracrodruon urundeuva* Allemão, onde a autora aponta a necessidade de avaliar outros materiais em diferentes proporções com o pó da casca de coco verde e o coproduto resultante da extração de vermiculita para se analisar a eficiência destes novos compostos.

## 4 | CONCLUSÕES

Todos os tratamentos utilizados no experimento podem ser utilizados para a propagação clonal da *Myracrodruon urundeuva* Allemão. No entanto, recomenda-se o substrato composto por 50% de casca de coco verde + 50% do coproduto resultante da extração de vermiculita, em virtude do baixo custo e auxílio na redução dos impactos ambientais causados pela deposição destes tipos de materiais na região de estudo.

## REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV. 2004. 442p.

BERTONHA, L. J. **Seleção de progênies de *Myracrodruon urundeuva* (Allemão) baseada em caracteres fenológicos e de crescimento para reconstituição de áreas de Reserva Legal**. 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2015.

CABRAL, C. D. O.; CARNIELLO, M. A. **Formas de uso medicinal da aroeira, *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., em Porto Limão, Cáceres, MT**. In: IV Simpósio de recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá-MS. 5p. 2004.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Documentos 94. Colombo – Pr: Embrapa Florestas, 2004. 22 p.

FERRIANI, A. P.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I. Miniestaquia aplicada a espécies florestais. **Revista Agro@mbiente On-line**, 2010.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; JUNIOR DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. New Jersey: Englewood Clippis, 2011.

KRATZ, D. **Substratos renováveis na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage e *Mimosa scabrella* Benth**. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná-UFPR. 2011.

KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 37. n. 6. 1103-1113p. 2013.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4ª Edição, Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v.1. 384p. 2002.

LUZ, M. N. **Miniestaquia seminal em *Myracrodruon urundeuva* Alemão com o uso de substratos alternativos**. 2018. 44f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.

MAEDA, S.; ANDRADE, G. DE C.; FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D.; AGOSTINI, R. B. **Substratos alternativos para produção de mudas de *Eucalyptus badjensis*, obtidos a partir de resíduos das indústrias madeireira e cervejeira e da caprinocultura**. Comunicado Técnico, 157. Colombo: Embrapa Florestas, 5p. 2006.

OLIVEIRA, Y.; ALCANTARA, G. B.; GUEDES, I.; PINTO, F.; QUOIRIN, M.; BIASI, L. A. Substratos, concentrações de ácido indolbutírico e tipos de miniestacas no enraizamento de melaleuca (*Melaleuca alternifolia* Cheel). **Revista Brasileira. Pl. Med.**, Botucatu – SP, v.14, n.4, p. 611-616, 2012.

OLIVEIRA, T. P. F.; BARROSO, D. G.; LAMONICA, K. R.; CARVALHO, V. S.; OLIVEIRA, M. A. Efeito do ácido indol-3-butírico (AIB) no enraizamento de miniestacas de Ipê-roxo (***Handroanthus heptaphyllus*** Mattos). **Ciência Florestal**, Santa Maria – RS, v. 25, n. 4, p. 1043-1051, 2015.

PEREIRA, P. S.; BARROS, L. M.; BRITO, A. M.; DUARTE, A. E.; MAIA, A. J. Uso da ***Myracrodruon urundeuva*** Alemão (aroeira do sertão) pelos agricultores no tratamento de doenças. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, Havana, v. 19, n. 1, 51-60p. 2014.

RAMOS, G. G; ARRIEL, E. F.; FREITAS, A. L.; SOUSA, R. R.; NÓBREGA, A. M. F. Clonagem de ***Myracrodruon urundeuva*** Alemão pela técnica de miniestaquia. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.12, n.4, p.359-367, 2016.

SOUZA, M. R.; ALMADO, R. P. **Produção de mudas na CAF Santa Bárbara Ltda. Miniestaquia clonal em *Eucalyptus sp***. In ROCHA, M. G. B. Melhoramento de espécies arbóreas nativas. Minas Gerais: Instituto Estadual de Florestas, 2002, 171p.

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

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Editora UFV, Viçosa – MG, 2 ed. 279 p. 2013.

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RODRIGUES, J. D. Aplicação de ácido indol butírico e co-fatores do enraizamento em estacas herbáceas de eucalipto. **SBPN – Scientific Journal**, p.134-136, 2001.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adubação 7, 48, 49, 52, 53

Altura 1, 2, 4, 11, 13, 16, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 53, 65, 67, 68, 69, 73, 76, 77, 78, 95, 99, 114, 119, 122, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

Arborização urbana 85, 86, 87, 90, 91, 93, 101, 102

### B

Bacias hidrográficas 103, 104, 105, 111

Bioativos 156, 162

Biodiversidade 15, 24, 25, 31, 33, 36, 44, 47, 65, 66, 70, 80, 81, 85, 87, 90, 165

Biomassa 25, 55, 56, 84, 121

### C

Cerrado 57, 66, 73, 74, 75, 77, 87, 106, 139

Cobertura Vegetal 2, 14, 15, 54, 92, 95, 97, 98, 99, 101, 113, 118

Conservação 2, 3, 11, 15, 22, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 33, 36, 37, 44, 47, 54, 64, 66, 69, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 101

Crescimento 5, 26, 29, 30, 33, 34, 35, 39, 40, 42, 45, 46, 52, 53, 54, 58, 62, 69, 72, 76, 77, 87, 93, 94, 98, 119, 120, 121, 127, 138, 139, 158, 159

### D

Diâmetro 2, 11, 13, 16, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 49, 50, 52, 53, 65, 67, 68, 69, 73, 76, 77, 78, 114, 122, 130

### E

Enraizamento 56, 57, 58, 63

Estrutura Horizontal 2, 3, 11, 13, 16, 21

Extração de madeira 31, 118

Extratos Vegetais 157

### F

Famílias botânicas 6, 8

Fitossociologia 2, 5, 11, 12, 14, 22

Floresta amazônica 22, 23, 24, 30, 31

Floresta Atlântica 2, 8, 9, 11, 30

Florestas urbanas 80, 81, 82, 101

Florística 1, 3, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 31, 54, 97

## G

Gestão 84, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111

Grupos ecológicos 1, 2, 3, 5, 10, 11

## I

Incremento 29, 34, 38, 40, 41, 45, 49, 52, 53, 80, 126

Indústria madeireira 141, 151

Inventário florestal 13, 15, 24, 129, 130, 132

## M

Madeira 31, 35, 42, 43, 46, 64, 66, 70, 74, 90, 110, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Melhoramento Genético 64, 69, 70, 73, 78, 88, 128, 130

Miniestaquia 56, 57, 58, 62, 63

Mortalidade 29, 38, 40, 41, 45, 51, 53, 131, 137, 155, 156

Mudas 33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 48, 49, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 75, 88, 121

## O

Operações florestais 113

## P

Painéis 125, 128, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Paisagismo 80, 81, 88, 89, 90, 91

Parcelas permanentes 24, 26, 27, 28, 29, 32

Planejamento 15, 81, 83, 84, 88, 94, 98, 101, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 118, 138

Povoamento florestal 34, 130

Produtividade 3, 90, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 128, 130

Produtos florestais 119, 149

Produtos naturais 156, 157, 159

Progênies 9, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 90, 91

Propagação vegetativa 57, 62

## R

Recuperação ambiental 33, 34, 35, 39, 41, 44

Recursos Hídricos 103, 104, 105, 108, 109, 110

Regeneração 2, 11, 22, 25, 27, 29, 30, 31, 48, 163

Restauração florestal 3, 33, 34, 35, 36, 40, 41, 47

## S

Sucessão ecológica 30, 45, 53

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**