

# 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> |

## EFEITO DO PREPARO DO SOLO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE *EUCALYPTUS SP.*

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 06/03/2020

### **Maurício Leodino de Barros**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/1570097005106050>

### **Thaís Souza Marques**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/0252388648092702>

### **Victor Augusto Lopes Maranhão**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/7641243402914616>

### **Mayara Suellem dos Santos Marinho**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/9460957058933907>

### **Renata Guilherme Cândido da Silva**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/1201287928571230>

### **Andreza Rafaella Carneiro da Silva dos Santos**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/0729507163318419>

### **Vânia Aparecida de Sá**

Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias  
Rio Largo - Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/5807408661337266>

**RESUMO:** O gênero *Eucalyptus* é o mais plantado no Brasil para atender a demanda por produtos florestais de diversos setores. Devido ao interesse, é necessário conhecer quais propriedades podem afetar a qualidade da madeira. O tipo de preparo do solo e local de plantio são fatores que podem influenciar nas características de crescimento e tecnológicas desta matéria-prima. Diante disso, objetivou-se avaliar a influência de dois tipos de preparo do solo, o motocoveamento e a subsolagem, nas propriedades físicas da madeira de *Eucalyptus* sp. implantados em áreas de relevo acidentado em Alagoas. Foram coletadas 6 árvores de um clone comercial, aos 4 anos de idade, e retirados discos nas posições correspondentes a 0%, 25%, 50%, 75% e 100% da altura comercial do

fuste. A determinação da umidade, base massa seca, foi feita pelo método descrito na norma ASTM D 4442-92. A densidade básica foi obtida pelo método hidrostático de acordo com os procedimentos descritos na norma NBR 11941. Os dados foram submetidos à análise de variância e a avaliação do padrão de variação da densidade básica no sentido longitudinal foi feita aplicando-se o ajuste de modelo de regressão. O teor de umidade médio e a densidade básica das madeiras não apresentaram variações significativas para o motocoveamento e subsolagem, respectivamente. Para explicar o padrão de variação longitudinal da densidade básica dos *Eucalyptus* sp. foi obtido uma equação polinomial de quarta potência no ajuste do modelo de regressão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Densidade básica, Umidade da madeira, Qualidade da madeira.

## EFFECT OF SOIL PREPARATION ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF *EUCALYPTUS SP.* WOOD

**ABSTRACT:** The *Eucalyptus* genus is the most planted in Brazil to meet the demand for forest products from various sectors. Due to the interest, it is necessary to know which properties can affect the quality of the wood. The type of soil preparation and planting site are factors that can influence the growth and technological characteristics of this raw material. The objective of this study was to evaluate the influence of two types of soil preparation, semimechanized hollow and subsoiling, on the physical properties of *Eucalyptus* sp. deployed in rugged relief areas in Alagoas. Six trees were collected from a commercial clone at 4 years of age, and discs were collected at the positions corresponding to 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of the commercial height of the stem. The determination of moisture, dry mass basis, was done by the method described in ASTM D 4442-92. The basic density was obtained by the hydrostatic method according to the procedures described in standard NBR 11941. Data were submitted to analysis of variance and the evaluation of the basic density variation pattern in the longitudinal direction was done by applying the model adjustment of regression. The average moisture content and the basic density of the wood did not show significant variations for the semimechanized hollow and subsoil, respectively. To explain the longitudinal variation pattern of the basic density of *Eucalyptus* sp. a fourth power polynomial equation was obtained in the adjustment of the regression model.

**KEYWORDS:** Basic density, wood moisture, wood quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* vem sendo amplamente utilizado no Brasil em muitos setores florestais por apresentar alta produtividade e rápido crescimento. Sua madeira possui diversas aplicações, tornando-se de grande importância econômica para o país. Devido ao amplo interesse pela madeira de eucalipto, existe a necessidade de

conhecer quais propriedades podem afetar a sua qualidade.

Diante dos fatores que possam alterar essas características, podemos ressaltar o plantio em áreas de encosta. Para Monteiro et al. (2010), árvores plantadas em encostas e sujeitas a ação do vento tendem a formar um lenho diferenciado, denominado lenho de reação, conhecido, nas folhosas, como lenho de tração.

Gatto et al. (2003), afirmam que o preparo do solo visa facilitar a absorção de água e nutrientes, auxiliando o crescimento do sistema radicular e estabelecimento das mudas. Logo, esse tem como objetivo descompactar o solo para diminuir a resistência e facilitar a expansão das raízes da planta. As principais técnicas de preparo do solo atualmente correspondem ao cultivo mínimo e preparo convencional, onde, atualmente, o mais utilizado é o que preza por menor revolvimento do solo. O uso de processos mecanizados, como a gradagem e subsolagem, é mais comum e vantajoso por ter um maior volume de solo descompactado, diminuição de custos e aumento do rendimento, outrora, em solos com relevo inclinado é comum aplicar o processo de coveamento, sendo este manual ou semi-mecanizado, para o plantio florestal.

O coveamento é uma técnica de cultivo mínimo, com utilização de uma máquina para abrir somente a cova na qual a muda deve ser inserida, sem mobilizar o restante do solo. O semi-mecanizado, chamado motocoveamento, é preferencial para áreas de encosta, com restrição à mecanização, entretanto, o tempo de plantio é maior, sendo necessário maior mão de obra para realizar o trabalho, gerando um aumento dos custos de implantação.

Gatto et al (2003) concluíram que os métodos de preparo do solo interferem as características físicas e químicas do solo, refletindo nas características dendrométricas e produção de biomassa. O mesmo autor afirma que o preparo por subsolagem condicionou uma maior produtividade das árvores. Ademais, a escolha do tipo de preparo deve ser feita considerando diversos fatores, como a situação do terreno, sua drenagem, condições edafoclimáticas, entre outros.

Desta forma, a qualidade da madeira pode estar exposta às modificações por diversos fatores. As principais propriedades físicas da madeira são a densidade básica e a umidade. Estas estão diretamente relacionadas às outras propriedades da madeira. A densidade básica é uma das propriedades físicas mais importantes na caracterização tecnológica da madeira, pela facilidade de ser determinada e por se correlacionar diretamente com as propriedades físicas e mecânicas da madeira e com a composição celular (BATISTA et al., 2010). Os elevados gradientes de umidade da madeira constituem-se em uma das causas de defeitos de secagem, notadamente os caracterizados por empenamentos e fendilamentos (OLIVEIRA, HELLMEISTER, TOMAZELLO FILHO, 2005). O teor de umidade no tronco, assim como a densidade básica, está relacionado ao desempenho e utilização da madeira,

dessa forma, essas duas propriedades podem nortear o uso de matéria-prima.

Assim, objetivou-se avaliar a influência de dois tipos de preparo do solo, o motocoveamento e a subsolagem, nas propriedades físicas da madeira de *Eucalyptus* sp. implantados em áreas de relevo acidentado em Alagoas.

## 2 | METODOLOGIA

Para as análises deste estudo foram coletadas madeiras de clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* de mesma procedência genética, aos idade de 4 anos de idade, provenientes de povoamentos implantados por empresa do setor florestal no município de Maceió, AL.

Foram estudados os plantios sob dois tipos de preparo do solo, a subsolagem e o motocoveamento. Foram lançadas parcelas de 15 x 15 m (225 m<sup>2</sup>) em talhões com espaçamento de 3,0 m x 2,5 m, em seguida realizou-se a mensuração dos diâmetros à 1,30 m do solo (DAP) (no sentido declive da encosta – aclave da encosta) das 30 árvores contidas dentro desta área amostral. Após a obtenção das medidas dos DAPs, calculou-se o valor médio do local amostrado (árvore média). Após marcação das árvores médias, foram coletadas três árvores para cada tipo de preparo do solo, totalizando seis indivíduos. De cada árvore colhida, foram mensuradas suas alturas (altura total e altura comercial) e retirados discos de 5 cm a 0%, 25%, 50%, 75% e 100% da altura comercial do fuste, considerando o diâmetro mínimo de 4 cm.

A Tabela 1 apresenta os valores médios obtidos para altura total, altura comercial e DAP das árvores coletadas por tipo de preparo do solo.

| Preparo do solo | Altura total (m) | Altura comercial (m) | DAP (cm) |
|-----------------|------------------|----------------------|----------|
| Subsolagem      | 21,57            | 19,07                | 12,74    |
| Motocoveamento  | 20,38            | 17,95                | 13,2     |

Tabela 1. Valores médios da altura total, altura comercial e DAP para os dois tipos de tratamento do solo.

### Preparo do material

Os discos foram subdivididos em quatro cunhas, conforme demonstrado na Figura 1. Duas seções opostas foram designadas para a obtenção da densidade básica e as outras para determinação de umidade



Figura 1 - Divisão dos discos em quatro seções para estudo de umidade e densidade básica.  
Fonte: Elaborada pelo autor

### Determinação da Umidade

O teor de umidade das madeiras foi obtido logo após a coleta. Os discos foram reduzidos em cunhas opostas com auxílio de um facão. Em seguida, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,01 g e secas em estufa de circulação de ar forçada, até atingirem massa constante. Para determinar a umidade (base massa seca) seguiram-se os procedimentos descritos na norma ASTM D 4442-92 (ASTM, 2013).

### Determinação da Densidade Básica (DB)

A densidade básica foi obtida pelo método hidrostático, descrito na norma NBR 11941, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 2003), onde as amostras saturadas foram imersas em um Becker com água, pesado em uma balança semi-analítica, com 0,01 g de precisão. As análises das madeiras foram realizadas no Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas.

### Análise dos dados

Para avaliar a influência do tipo de preparo do solo sobre as propriedades físicas, os valores médios foram submetidos ao teste de variância ( $P \leq 0,05$ ). Para a avaliação do padrão de variação da densidade básica no sentido longitudinal (base/topo) das árvores foi feito o ajuste de modelo da regressão. A avaliação do modelo ajustado foi de acordo com a significância da regressão testada pelo teste “F” a 5% de significância.



### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Teor de umidade da madeira

Os valores médios de umidade por tipo de preparo de solo estão apresentados na Figura 2.

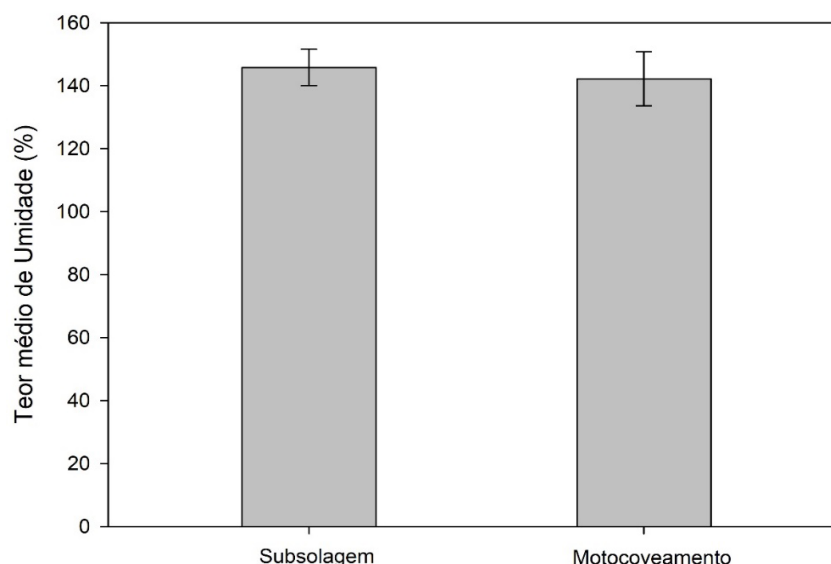


Figura 2 – Valores médios do teor de umidade da madeira de *Eucalyptus* sp. por tipo de preparo do solo

Houve um grande percentual de umidade em ambos os tratamentos e a capacidade de retenção de água não variou entre os tipos de preparo do solo, logo tiveram resultados próximos, no entanto não houve um teste estatístico para confirmação.

Oliveira, Hellmeister e Filho (2005) afirmam que madeiras com maior densidade possuem menor volume de vazios internos e menor espaço para preenchimento com água livre. Sendo assim, esses dois fatores se relacionam negativamente.

De acordo com estes autores, o teor de umidade do *E. grandis*, aos 16 anos, apresentou maiores variações, de até 102,3%. Em comparação, os dados desse estudo apresentaram valores superiores. Ainda assim, os altos valores de umidade podem ser influenciados por estarmos trabalhando com uma madeira juvenil, de apenas 4 anos.

#### Densidade Básica (DB) da madeira

Na Figura 3 podemos observar os valores médios da densidade básica das madeiras de *Eucalyptus* sp. por tipo de preparo do solo.

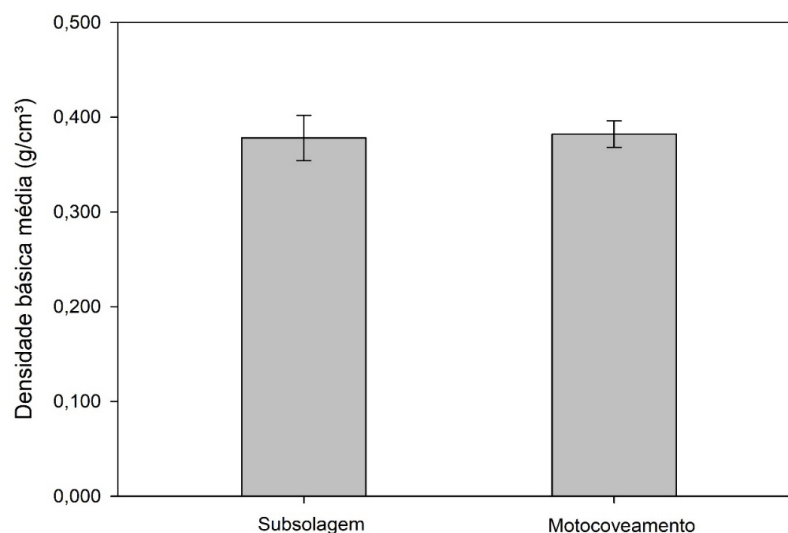


Figura 3 – Gráfico de valores médios da densidade básica da madeira de *Eucalyptus* sp. por tipo de preparo do solo.

Para densidade básica não foi encontrado diferença significativa para os tipos de preparo do solo pela análise de variância a 5% de significância. Os valores médios foram de 0,378 e 0,382, respectivamente para os tratamentos de subsolação e motocoveamento. Estes valores indicam uma densidade básica baixa para estas madeiras.

Trabalhos como o de Ferreira e Kageyama (1978) apresentaram valores de 0,430 g/cm<sup>3</sup> a 0,500 g/cm<sup>3</sup> como o ideal para algumas espécies de eucalipto aos 5 a 7 anos de idade. São médias ideais para o uso da madeira para fabricação de papel e celulose. Fábricas de painéis de madeira procuram trabalhar com densidades básicas entre 0,420 a 0,480 g/cm<sup>3</sup> (SOUZA et al., 2012). Nota-se que os valores obtidos foram inferiores aos citados, porém, na literatura pode-se encontrar que a densidade básica geralmente é maior com o aumento da idade, como no estudo de Meneses et al. (2015). Logo, o fator idade pode ter sido de grande influência na determinação da densidade básica, visto que as madeiras deste estudo são de povoamentos jovens, de apenas 4 anos. Ainda assim, os dois tipos de preparo do solo apresentaram variações próximas aos valores ideais.

Para o padrão de variação longitudinal da densidade básica foram encontrados coeficientes de determinação ( $R^2$ ) de 0,25 e 0,08, respectivamente, para motocoveamento e subsolação. Estes valores demonstram baixo ajuste para o modelo de regressão linear simples entre as variáveis posição longitudinal e densidade da madeira, para os dois tipos de preparo do solo.

A análise de variância da regressão apresentou valores de F para motocoveamento e subsolação de 1,02 e 0,25, respectivamente, sendo estes não significativos para a distribuição F de Fisher a um nível de 5% de probabilidade de

erro. Portanto, o modelo genérico de regressão linear simples ( $Y = a + bX + \text{erro}$ ) não representa o comportamento dos dados.

A Figura 4 apresenta a densidade básica da madeira dos dois tratamentos (motocoveamento e subsolagem) em função da posição longitudinal.

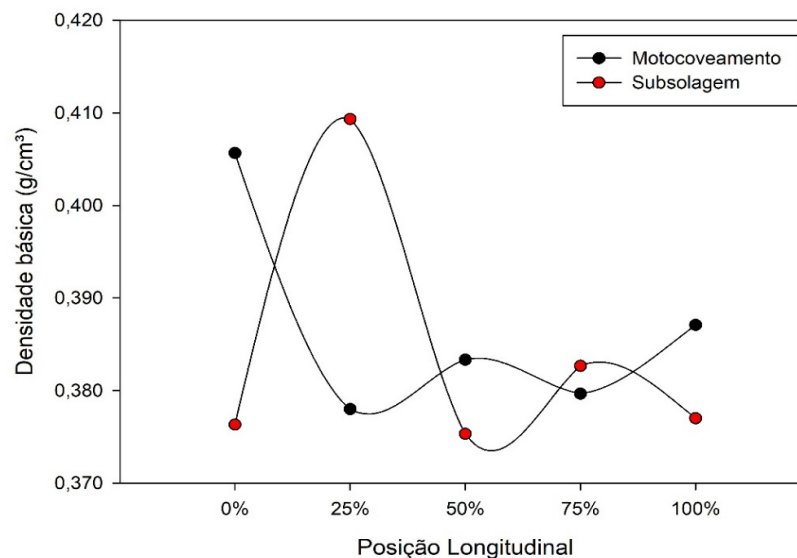


Figura 4 – Densidade básica média (g/cm³) por posição longitudinal de árvores de *Eucalyptus* submetidas a dois tipos de preparo de solo.

O modelo que mais representou os dados foi o de regressão polinomial de quarta ordem, com  $R^2$  de 1 para as duas formas de preparo do solo. As equações 1 e 2 representam os modelos que descrevem a relação entre densidade da madeira e posição longitudinal para motocoveamento e subsolagem, respectivamente.

$$Y = -1,7351x^4 + 3,7582x^3 - 2,5956x^2 + 0,5731x + 0,3763 \quad (\text{Equação 1})$$

$$Y = 0,6624x^4 - 1,4416x^3 + 1,0554x^2 - 0,2948x + 0,4057 \quad (\text{Equação 2})$$

Ainda sobre o padrão de variação longitudinal, e de acordo com a Figura 4, nota-se para o motocoveamento um brusco decréscimo inicial da densidade básica ocorridas entre as alturas da base e próxima à 25%, em seguida, observa-se um leve incremento ao longo das alturas relativas com pequenas oscilações. Já para a subsolagem, verifica-se um brusco aumento inicial da densidade básica entre a altura da base (0,376 g/cm³) até a posição de 25% de altura (0,409 g/cm³), seguido por um brusco decréscimo até a posição de 50% da altura relativa (0,375 g/cm³). As demais posições apresentaram pequenas oscilações.

Diferentes padrões de variações longitudinais podem ser encontrados para as madeiras. Vale et al. (1999) estudaram a *Acacia mangium* e observaram uma tendência de diminuição da densidade básica até a metade da altura, crescendo

daí até o topo, sem, no entanto, alcançar os valores da base. Alzate et al. (2005) descreve três tipos de padrão de variação de *E. saligna*: o crescimento já mencionado na Acácia, o modelo de pequeno aumento no sentido base-topo e uma variação caracterizada pela diminuição da densidade no sentido longitudinal.

Comparando com esses modelos, pode-se considerar que os tratamentos apresentaram variação pouco semelhantes, onde o motocoveamento se assemelha ao terceiro tipo, diferenciando-se por suas oscilações. Enquanto que, a subsolagem recorda o padrão descrito por Vale et al. (1999).

Entretanto, o padrão de variação observado para os dois tratamentos, principalmente para subsolagem, demonstra grande dispersão da densidade básica na árvore, explicado pela presença de madeira juvenil. Ademais, esse padrão pode ser alterado com o envelhecimento da árvore.

O decréscimo na densidade básica, para Trugilho et al (1996), frequentemente associa-se à proporção de madeira juvenil na árvore, alterando os padrões de variação longitudinal, logo, tornando-o menos consistente que sua variação radial.

## 4 | CONCLUSÕES

Conclui-se que o tipo de preparo do solo não interferiu no teor de umidade da madeira e nem na densidade básica, visto que não houve influencias no crescimento da árvore, que está diretamente relacionado à densidade e, dessa forma, não houve variações significativas para os fatores avaliados.

O padrão de variação longitudinal da densidade básica foi melhor representado pelo modelo de regressão polinomial de quarta ordem. Mesmo não diferindo estatisticamente na densidade básica em relação às fontes de variação, existe a possibilidade de encontrá-las nas propriedades anatômicas, sendo necessários mais estudos nessa área.

Contudo, é indicado que existam novos estudos do tipo de preparo do solo para árvores adultas, para conhecer o padrão de variação entre as madeiras das duas idades e a interação com a densidade básica.

## REFERÊNCIAS

ALZATE, S. B. A.; TOMAZELLO FILHO, M.; PIEDADE, S. M. S. **Variação longitudinal da densidade básica da madeira de clones de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, *E. saligna* Sm. e *E. grandis* x *urophylla*.** Scientia Forestalis, Piracicaba, n. 68, p. 87-95, ago. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 11941: Madeira – determinação da densidade básica.** Rio de Janeiro, p. 6, mar. 2003.

ASTM (American Society for Testing and Materials). **D 4442-92 Standard test methods for direct moisture content measurements of wood and wood-based materials.** In Annual Book of ASTM

Standards. Philadelphia, US, ASTM. Vol. 04.10., 2003.

BATISTA, D. C.; KLITZKE, R. J.; SANTOS, C V. T. **Densidade básica e retratibilidade da madeira de clones de três espécies de *Eucalyptus***. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 20, n. 4, p. 665-674, out./dez. 2010.

FERREIRA, M.; KAGEYAMA, P. Y. **Melhoramento genético da densidade da madeira do eucalipto**. Boletim Informativo IPEF, Piracicaba, v.6, n.20, p.A.1 – A.14, nov. 1978.

GATTO, A.; BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F.; COSTA, L. M.; NEVES, J. C. L. **Efeito do método de preparo do solo, em área de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus grandis***. R. Árvore, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 635-646, set. 2003.

MENESES, V. A.; TRUGILHO, P. F.; CALEGARIO, N.; LEITE, H. G. **Efeito da idade e do sítio na densidade básica e produção de massa seca de madeira em um clone do *Eucalyptus urophylla***. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 43, n. 105, p. 101-116, mar. 2015.

MONTEIRO, T. C.; VIEIRA, R. S.; LIMA, J. T; BARAÚNA, E. E. P.; CARVALHO, D. M.; LIMA, M. T. **Influência do lenho de tração nas propriedades físicas da madeira de *Eucalyptus* sp**. Journal of Biotechnology and Biodiversity, vol. 1, n. 1, p. 6-11, nov. 2010.

OLIVEIRA, J. T. S.; HELLMEISTER, J. C.; TOMAZELLO FILHO, M. **Variação do teor de umidade e da densidade básica na madeira de sete espécies de eucalipto**. R. Árvore, Viçosa, v. 29, n. 1, p.115-127, jan./fev. 2005.

RIBEIRO, F. A.; ZANI FILHO, J. **Variação da densidade básica da madeira em espécies/procedências de *Eucalyptus* spp**. Revista IPEF, Piracicaba, n. 46, p. 76-85, dez./jan. 1993.

SOUZA, K. B.; ALMEIDA, K. N. S.; GUIMARÃES JÚNIOR, J. B.; GUIMARÃES NETO, R. M. **Comparação das propriedades físicas de painéis aglomerados de *Pinus* de origem industrial e laboratorial**. Scientia Plena, Sergipe, v. 8, n. 4, 2012.

TRUGILHO, P. F.; LIMA, J. T.; MENDES, L. M. **Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de *Eucalyptus saligna***. Cerne, Lavras, v. 2, n. 1, p. 94 -111, jul. 1996.

VALE, A. T.; BRASIL, M. A. M.; MARTINS, I. S. **Variação axial da densidade básica da madeira de *Acacia mangium* WILLD aos sete anos de idade**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 85-92, jun. 1999.

## 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**