

# 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) (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            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia.            ISBN 978-65-5706-080-3            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>

## ACOMPANHAMENTO DO CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE PARICÁ EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO DE CARAJÁS

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 24/03/2020

### **Kamila da Silva Teles Gonçalves**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA  
<http://lattes.cnpq.br/6940893384744018>

### **Kessy Jhonnes Soares da Silva**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA  
<http://lattes.cnpq.br/4368241122656624>

### **Hermogenes Ronilson Silva de Sousa**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA  
<http://lattes.cnpq.br/5658913537343587>

### **Vanessa Patrícia Berté Kafer**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA  
<http://lattes.cnpq.br/0029704288156064>

### **Daiane de Cinque Mariano**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA  
<http://lattes.cnpq.br/0458398387101131>

### **Ângelo Augusto Ebling**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA  
<http://lattes.cnpq.br/1452889785005235>

### **André Luis Macedo Vieira**

Instituto Chico Mendes de Conservação da  
Biodiversidade  
Parauapebas-PA

<http://lattes.cnpq.br/7237763453022524>

### **Cândido Ferreira de Oliveira Neto**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Belém-PA

<http://lattes.cnpq.br/0327663489224028>

### **Ismael de Jesus Matos Viégas**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Capanema-PA

<http://lattes.cnpq.br/5645151005844327>

### **Ricardo Shigueru Okumura**

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Parauapebas-PA

<http://lattes.cnpq.br/2875667291793150>

**RESUMO:** Na Amazônia brasileira têm sido utilizadas espécies arbóreas nativas em programas de restauração florestal, com destaque o paricá. O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento de mudas de paricá em área de recuperação ambiental na região de Carajás. A implantação das mudas de paricá foi realizada em fevereiro de 2018 em uma área de pastagem degradada de 4 ha no entorno do Mosaico da FLONA Carajás, que faz parte de um projeto de restauração florestal em parceria



da UFRA, ICMBio e Salobo Metais S. A, inserindo na área 2211 mudas de várias espécies nativas, nas quais 24 de paricá. As avaliações foram efetuadas em fevereiro, outubro de 2018 e janeiro de 2019 com medições da altura de planta (AP) e diâmetro ao nível do solo (DNS) para análise da correlação de Pearson ( $r$ ) e incremento médio anual (IMA), e a quantificação do percentual de plantas mortas (PM). A partir dos resultados obtidos verificou correlação moderada ( $r = 0,55$ ), fraca ( $r = 0,35$ ) e forte ( $r = 0,90$ ) para os meses de fevereiro, outubro e janeiro, respectivamente, o que representa o período de estabelecimento ou estabilidade do povoamento com relação ao crescimento vegetativo. O percentual de plantas mortas apresentou incremento durante o período de avaliação, alcançando perda acumulada de 42% no total. Para os incrementos médios de DNS e AP verificaram valores de 2,0159 cm ano<sup>-1</sup> e 1,4561 m ano<sup>-1</sup>, respectivamente. As variações nos valores de correlações, alta PM e baixo IMA, ocorreu pela influência direta do meio, devido a redução da disponibilidade hídrica no período experimental, embora o paricá seja uma espécie nativa da região e resiliente em ambientes com alto grau de limitação, os fatores como temperatura e disponibilidade hídrica, atuaram negativamente no desenvolvimento da espécie em área de recuperação ambiental na região de Carajás.

**PALAVRAS-CHAVE:** Restauração florestal; Povoamento florestal; Mensuração florestal; Monitoramento ambiental.

## MONITORING GROWTH AND SURVIVAL OF PARICÁ SEEDLINGS IN ENVIRONMENTAL RECOVERY AREA IN CARAJÁS REGION

**ABSTRACT:** In Brazilian Amazon, native tree species have been used in forest restoration programs, especially paricá. The aim of study was to evaluate the development of paricá seedlings in an area of environmental recovery in Carajás region. The implantation of paricá seedlings was carried out in February 2018 in a degraded pasture area of 4 ha around the Mosaic of FLONA Carajás, which is part of a forest restoration project in partnership with UFRA, ICMBio and Salobo Metais S.A., implanting 2211 seedlings of several native species, with 24 of paricá. The evaluations were carried out in February, October 2018 and January 2019 with measurements of plant height (AP) and diameter at ground level (DNS) for analysis of Pearson's correlation ( $r$ ) and annual mean increment (IMA), and the quantification of the percentage of dead plants (PM). From the results obtained, there was a moderate ( $r = 0.55$ ), low ( $r = 0.35$ ) and high ( $r = 0.90$ ) correlation for the months of February, October and January, respectively, which represents the period establishment or stability of the population in relation to vegetative growth. The percentage of dead plants increased during the evaluation period, reaching an accumulated loss of 42% in total. For the average increments of DNS and AP verified values of 2.0159 cm year<sup>-1</sup> and 1.4561 m year<sup>-1</sup>, respectively. The variations in correlation values, high PM and low IMA, occurred by direct influence of the study site, due to reduction of water availability in experimental

period, although paricá is a native species of region and resilient in environments with a high degree of limitation, factors such as temperature and water availability, had a negative effect on development of species in an area of environmental recovery in Carajás region.

**KEYWORDS:** Forest restoration; Forest stand; Forest measurement; Environmental monitoring.

## 1 | INTRODUÇÃO

A problemática da degradação das florestas nativas tem promovido abertura de debates embasado na restauração de vastas áreas de paisagens degradadas e desmatadas, principalmente em áreas tropicais de países em desenvolvimento (SUDING et al., 2015). Das espécies nativas amazônicas, o paricá [*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke)], tem se destacado em função da adaptabilidade e rápido crescimento, alcançando aproximadamente 40 m de altura e 1 m de diâmetro de tronco (TREMACOLDI et al., 2009), com ocorrência na Amazônia em mata primária e secundária de terra firme (LANZA et al., 2004), por apresentar essas características, tornou-se uma importante alternativa para os sistemas agroflorestais, planos de recuperação de áreas degradadas e restauração florestal (VIDAURRE et al., 2012; SHIMIZU et al., 2011), ocupando uma área plantada de 79.159 ha no Brasil (SBS, 2020).

Especificamente no Pará, o paricá assumiu particular importância pela capacidade de adaptação, associado ao rápido crescimento e uso generalizado da madeira, fornecendo matéria-prima para a obtenção de celulose e papel, sendo uma alternativa regional (SILVEIRA et al., 2017), para suprir a demanda de matéria-prima florestal assim como para recomposição de áreas alteradas.

É sabido que nos primeiros anos após o plantio fatores como qualidade das mudas, uniformidade de plantio e sombreamento afetam o desempenho das plantas. Para tanto, o monitoramento das espécies utilizadas na restauração é considerado etapa fundamental para avaliar o sucesso ou insucesso do projeto, sendo que de acordo com SILVA et al. (2019), em etapas iniciais poucos processos ecológicos se expressarão, necessitando a utilização de indicadores simples, como taxa de sobrevivência e medições dendrométricas (BRANCALION et al., 2015), contudo, estudos relacionados ao monitoramento da fenologia na fase inicial de plantio (SANTOS et al., 2013) e o comportamento da espécie em áreas destinadas à recuperação ambiental, ainda são incipientes (CORDEIRO et al., 2015).

O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento de mudas de paricá em área de recuperação ambiental na região de Carajás.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Rita da União – Bloco III, localizada no entorno do Mosaico da FLONA Carajás, com coordenadas 6°29'1.92"S e 50°19'21.03"O, zona rural do município de Canaã dos Carajás – PA (FIGURA 1). A área do experimento apresenta um histórico de anos de pastejo intensivo e, atualmente, encontra-se em processo de restauração florestal pela parceria entre a Salobo Metais S.A., com acompanhamento do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

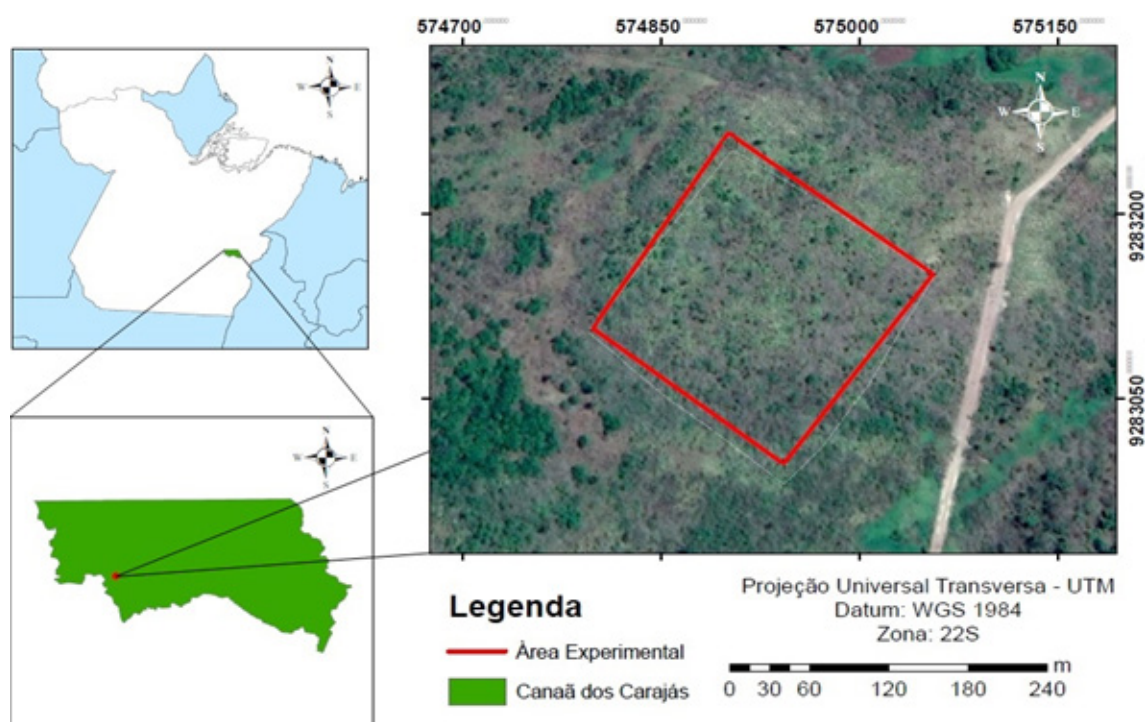


Figura 1: Mapa de localização da área experimental.

As classes de solos predominantes na área de estudo caracterizam-se como Neossolos e Argissolos (SANTOS et al., 2018), e o clima da região, de acordo com Köppen, é do tipo Aw, tropical chuvoso com seca de inverno, caracterizado por um forte período de estiagem, altos valores totais de precipitação anual (média de 2.236 mm ano<sup>-1</sup>) e temperatura média de 25,4°C (CLIMATE DATA, 2019). No período experimental a precipitação pluvial acumulada foi de 1.581 mm e temperatura média de 24,04°C. Os dados foram obtidos da Estação Meteorológica de Carajás, localizada no município de Parauapebas, Estado do Pará, Brasil (FIGURA 2).

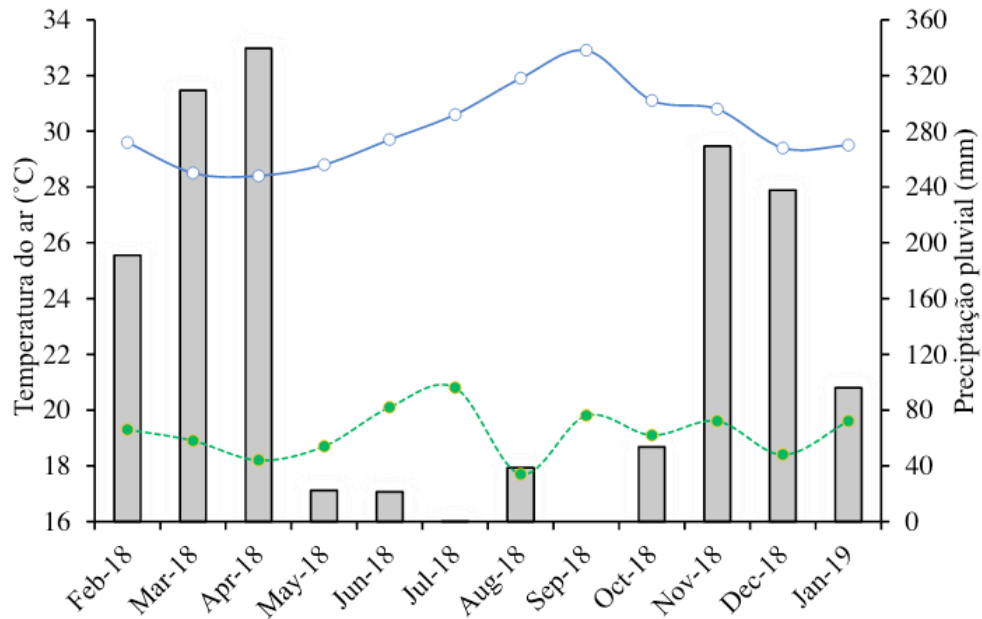


Figura 2 - Precipitação pluvial mensal no entorno do Mosaico de unidades de conservação de Carajás, Pará, no ano de 2018.

Após período de rustificação, as mudas de paricá e de outras espécies nativas foram introduzidas em fevereiro de 2018 em uma área de pastagem degradada de 4 ha, implantando 2.211 mudas de várias espécies nativas, sendo 24 mudas de paricá, apresentando 30 cm de altura. As mudas foram introduzidas no campo em covas de 30 x 30 x 30 cm de profundidade e, sempre que necessário foram realizadas o manejo cultural, com roçadas e fertilizações na área experimental.

As avaliações em campo ocorreram no período de 12 dias após o plantio (fevereiro 2018), oito meses (outubro 2018) e 11 meses (janeiro de 2019), sendo mensurados as variáveis: diâmetro ao nível do solo (DNS) e altura de planta (AP). A mensuração do DNS foi realizada com um paquímetro manual (FIGURA 3) e a AP (tendo como padrão de medição o nível do solo até a gema apical superior), ocorreu com o auxílio de fita métrica (FIGURA 4) (DUARTE et al., 2016).





Figura 3 - Medição do diâmetro com paquímetro digital.



Figura 4 - Medição de altura com utilização da fita métrica.

O diagnóstico do percentual de mortalidade (PM) do povoamento ocorreu aos dois meses após o plantio (abril 2018), aos 4 meses (junho 2018) e aos oito meses (outubro 2018), realizada a partir da contagem em percentual do número de indivíduos mortos no decorrer do período de avaliação.

A partir dos dados experimentais obtidos foram realizadas estimativas da correlação de Pearson e IMA (incremento médio anual) do diâmetro e altura, utilizando o software Microsoft Office Excel 2016®. Para estimar o grau de relação linear entre duas variáveis aleatórias foi utilizado o coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ), em que sua intensidade se representa por um valor numérico que oscila entre -1 e 1, sendo adotada a classificação de CARGNELUTTI et al. (2010)

para os graus de correlações baixa ( $\leq 0,3$ ), moderada (0,4 à 0,5) e alta ( $\geq 0,5$ ).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período chuvoso, com precipitação acumulada de 1.581 mm (FIGURA 2), os graus de correlações entre as variáveis DNS e AP das mudas de paricá resultaram em altos valores (TABELA 1), possivelmente, a disponibilidade hídrica influenciou nas variáveis DNS e AP, promovendo os elevados valores da correlação de Pearson, o que indica maior grau de dependência estatística linear (FIGUEIREDO FILHO e SILVA JÚNIOR, 2009).

AP/DNS	Fevereiro	Outubro	Janeiro
Grau de correlação	0,55	0,35	0,90
Classificação	moderada	fraca	forte

Tabela 1 – Grau de correlação linear entre diâmetro ao nível do solo (DNS) e altura de planta (AP) de mudas de paricá em área de recuperação ambiental.

Legenda: Correlação entre diâmetro ao nível do solo e altura do povoamento de *Schizolobium parahyba var. amazonicum* (Huber ex Ducke). Canaã dos Carajás – PA, 2018/2019. AP = altura de planta. DNS = diâmetro ao nível do solo.

O mês de fevereiro apresentou segundo CARGNELUTTI et al. (2010) grau de correlação moderada ( $r = 0,55$ ), enquanto em outubro foi correlação fraca ( $r = 0,35$ ), sugerindo que o período de estiagem do ano de 2018 pode ter afetado o desenvolvimento do povoamento de paricá, uma vez que, a precipitação acumulada durante os meses de maio a outubro de 2018 correspondeu à apenas 140 mm (FIGURA 2).

A distribuição das chuvas irregular promoveu alteração nas tendências de crescimento do paricá, uma vez que a estratégia da planta para minimizar a desidratação foliar e evitar a perda contínua de água, é o fechamento estomático (TATAGIBA et al., 2009), o que interfere no metabolismo fisiológico e bioquímico do vegetal (CARDOSO et al., 2017; ATAIDE et al., 2018). O déficit hídrico promove efeito direto na planta, como o fechamento dos estômatos com redução na absorção de nutrientes na solução do solo (AHMAD et al., 2018; SALAZAR-TORTOSA et al., 2018), e indireto por meio da diminuição da taxa de mineralização da matéria orgânica, prejudicando a ciclagem de nutrientes (MAUAD et al., 2011).

No mês de janeiro 2019 verificou coeficiente de correlação alto ( $r = 0,90$ ), possivelmente pelo aumento da disponibilidade hídrica que foi crescente a partir de novembro de 2018, indicando que apesar de ser espécie nativa da região, a baixa

precipitação pode atuar de forma intensa nas variáveis de crescimento do paricá.

As maiores taxas de mortalidade foram observadas no período de estiagem (maio a outubro de 2018), correspondendo a um total de 42% do povoamento no mês de maio de 2019 (Figura 5). Taxa de mortalidade de 10% a 20% de mudas foi considerada referência por ALMEIDA e SÁNCHEZ (2005) em projetos de revegetação em áreas mineradas no Estado de São Paulo.

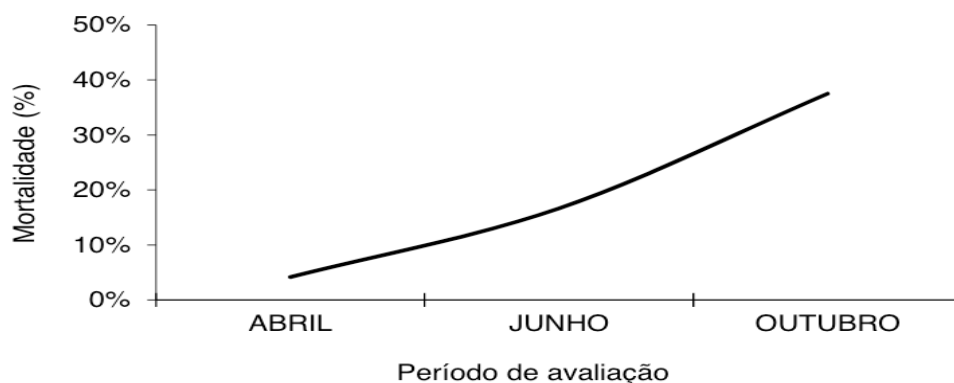


Figura 5: Taxa de mortalidade do Paricá aos dois, quatro e oito meses após o plantio.

Para a variável IMA foi observado um incremento de  $2,0159 \text{ cm ano}^{-1}$  em DNS e  $1,4561 \text{ m ano}^{-1}$  em AP (Tabela 2). Cordeiro et al. (2015), ao avaliar plantios de paricá de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de Aurora-PA, verificaram valores superiores de incremento em diâmetro e altura, correspondendo a  $4,89 \text{ cm ano}^{-1}$  e  $3,21 \text{ m ano}^{-1}$  altura em sistema de monocultivo,  $3,98 \text{ cm ano}^{-1}$  e  $2,65 \text{ m ano}^{-1}$  para sistema agroflorestal e  $4,25 \text{ cm ano}^{-1}$  e  $2,75 \text{ m ano}^{-1}$  em sistema de consórcio, valores superiores ao obtido no estudo. Pimentel et al. (2018) ao estudar um sistema agroflorestal em Santarém- PA, obteve para o paricá um incremento em diâmetro e altura de  $3,6 \text{ cm ano}^{-1}$  e  $2,16 \text{ m ano}^{-1}$ , respectivamente, demonstrando que houve um bom crescimento da espécie em detrimento do período chuvoso.

IMA	Fev-Out	Out-Jan	TOTAL
DNS ( $\text{cm ano}^{-1}$ )	1,1675	0,8484	2,0159
AP ( $\text{m ano}^{-1}$ )	0,5488	0,9073	1,4561

Tabela 2 – Incremento médio anual de diâmetro ao nível do solo (DNS) e altura de planta (AP) de mudas de paricá em área de restauração florestal.

Legenda: Incremento médio anual de *Schizolobium parahyba var. amazonicum* (Huber ex Ducke). Canaã dos Carajás – PA, 2018/2019. AP = altura de planta. DNS = diâmetro ao nível do solo.

O paricá apesar de ser uma espécie nativa, resiliente em ambientes com

grande grau de limitação, apresentou menor desenvolvimento vegetativo em área de recuperação ambiental no entorno do Mosaico da FLONA Carajás nos períodos de menor precipitação hídrica.

#### 4 | CONCLUSÃO

A baixa precipitação hídrica prejudica o desenvolvimento das mudas de paricá implantada em área de recuperação ambiental nas condições edafoclimáticas da região de Carajás.

O paricá apresenta coeficiente de Pearson moderado e fraco (0,55 e 0,35), nos meses de estiagem; mortalidade elevada (42%) e baixas taxas de incremento médio anual (1,45 cm ano<sup>-1</sup> em diâmetro e 2,016 m ano<sup>-1</sup> em altura),

#### REFERÊNCIAS

AHMAD, Z.; ANJUM, S.; WARAICH, E. A.; AYUB, M. A.; AHMAD, T.; TARIQ, R. M. S.; AHMAD, R.; IQBAL, M. A. **Growth, physiology, and biochemical activities of plant responses with foliar potassium application under drought stress – A review**. Journal of Plant Nutrition, v. 41, p. 1734-1743, 2018. <https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1459688>

ALMEIDA, R. O. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. **Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho**. Revista Árvore, v. 29, p. 47-54. 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622005000100006>

ATAIDE, W. L. S.; OLIVEIRA NETO, C. F.; SILVA, K. R. S.; BRITO, A. E. A.; CARDOSO, K. P. S.; NOGUEIRA, G. A. S.; COSTA, T. C.; OLIVEIRA, T. B.; MARTINS, J. T. S.; MACHADO, L. C. **Growth and gas exchange of Tachigali vulagrís submitted to water deficiency**. Revista de Ciências Agrárias, v. 41, p. 771-782, 2018. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA17231>

BRANCALION, P. S.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Restauração florestal**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 432 p.

CARDOSO, K. P. S.; PALHETA, J. G.; SOUSA, J. C. M.; NASCIMENTO, V. R.; NOGUEIRA, G. A. S.; MACHADO, L. C.; MARTINS, J. T. S.; COSTA, T. C.; ANDRADE JÚNIOR, W. V.; OLIVEIRA NETO, C. F.; SANTOS FILHO, B. G. **Physiological and biochemical metabolism in Jatoba plants (*Hymenaea courbaril* L.) affected by water stress and flooding**. Australian Journal of Crop Science, v. 11, p. 844-852, 2017. <http://dx.doi.org/10.21475/ajcs.17.11.07.pne498>

CARGNELUTTI, F. A.; TOEBE, M.; BURIN, C.; SILVEIRA, T. R. D.; CASAROTTO, G. **Tamanho de amostra para estimação do coeficiente de correlação linear de Pearson entre caracteres de milho**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, p. 1363-1371, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2010001200005>

**CLIMATE DATA**. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org> >. Acesso em: 16 fev. 2019.

CORDEIRO, I. M. C. C.; BARROS, P. L. C. D.; LAMEIRA, O. A., FILHO, A. B. G. **Avaliação de plantios de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de Aurora do Pará-PA (Brasil)**. Ciência Florestal, v. 25, p. 679-687, 2015. <https://doi.org/10.5902/1980509819618>

DUARTE, D. M.; ROCHA, G. T.; LIMA, F. B.; MATOS, F. S.; RODRIGUES, F. **Responses of paricá**



**seedlings to water stress.** *Foresta*, v. 46, p. 405-412, 2016. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v46i3.39529>

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. **Desvendando os mistérios do coeficiente de (r).** *Revista Política Hoje*, v. 18, p. 115-146, 2009.

LANZA DE SÁ, T. C. L.; MARQUES, M.; CARVALHO, J. G.; LACERDA, M. P. C.; MOTA, P. E. F. **Crescimento inicial do paricá (*Schizolobium amazonicum*) sob omissão de nutrientes e de sódio em solução nutritiva.** *Cerne*, v. 10, p. 184-195, 2004.

MAUAD, M.; CRUSCIOL, C. A. C.; GRASSI FILHO, H. **Dry matter and plant nutrition of upland rice under water deficit and silicon fertilization.** *Semina. Ciências Agrárias*, v. 32, p. 939-948, 2011. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n3p939>

PIMENTEL, C. R.; CARVALHO, C. D. S. D. S.; PAULLETO, D.; LOPES, L. S. S.; RODE, R. **Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema agroflorestal experimental em Santarém, Pará.** *Revista Agroecossistemas*, v. 10, p. 195-208, 2018.

SALAZAR-TORTOSA, D.; CASTRO, J.; VILLAR-SALVADOR, P.; VIÑEGLA, B.; MATÍAS, L.; MICHELSEN, A.; CASAS, R. R.; QUEREJETA, J. I. **The “isohydric trap”: A proposed feedback between water shortage, stomatal regulation, and nutrient acquisition drives differential growth and survival of European pines under climatic dryness.** *Global Change Biology*, v. 24, p. 4069-4083, 2018. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.14311>

SANTOS, J.F.; AGOSTINI, K.; NOCELLI, R.C.F. **Fenologia da floração de espécies lenhosas em área em processo de restauração em Araras, São Paulo.** *Bioikos*, v. 27, p. 3-12, 2013.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5. ed., revista e ampliada. DF: EMBRAPA, 2018, 456p.

**SBS (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA)**, disponível em: < <http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf> >. Acessado em: 17/03/2020.

SHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H. A.; COSTA, M. A.; SANTOS FILHO, B. G. **Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente.** *Revista Árvore*, v. 35, p. 791-800, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000500004>

SILVA, M.P.K.L.; ROVEDDER, A.P.M.; HUMMEL, R.B.; PIAIA, B.B.; TOSO, L.D.; FELKER, R.M.; PECCATTI, A.; MATIELLO, J. **Desenvolvimento inicial e fenologia em núcleos de restauração no bioma Mata Atlântica, Sul do Brasil.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 14, p. 1-7, 2019. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v14i1a5612>

SILVEIRA, R.; SILVA, G. F.; BINOTI, D. H. B.; MANHÃES, L. P.; GONÇALVES, A. F. A.; ARAGÃO, M. A. **Custos da produção de madeira de paricá na região de Paragominas, PA.** *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 37, p. 597-604, 2017. <http://dx.doi.org/10.4336/2017.pfb.37.92.1508>

SUDING, K.; HIGGS, E.; PALMER, M.; CALLICOTT, J.B.; ANDERSON, C. B.; BAKER, M.; SCHWARTZ, K. Z. S. **Committing to ecological restoration.** *Science*, v. 348, p. 638–640, 2015. <http://dx.doi.org/10.1126/science.aaa4216>

TATAGIBA, S. D.; PEZZOPANE, J. E. M.; REIS, E. F.; PENCHEL, R. M. **Desempenho de clones de eucalipto em resposta a disponibilidade de água no substrato.** *Revista Engenharia na Agricultura*, v. 17, p. 179-189, 2009.

TREMACOLDI, C. R.; LUNZ, A. M.; COSTA, F. R. **Cancro em paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) no estado do Pará.** *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 29, p. 69-73, 2009. <http://dx.doi.org/10.4336/2009.pfb.29.92.1508>

org/10.4336/2009.pfb.59.69

VIDAURRE, G. B.; CARNEIRO, A. C. O.; VITAL, B.R.; SANTOS, R. C.; VALLE, M. L. A. **Propriedades energéticas da madeira e do carvão de paricá (*Schizolobium amazonicum*)**. Revista Árvore, v. 36, p.365-371. 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000200018>

## 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**