



# **Conceitos e Conhecimentos de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica em Engenharia Florestal**

**Cristina Aledi Felsemburgh  
(Organizadora)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



# **Conceitos e Conhecimentos de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica em Engenharia Florestal**

**Cristina Aledi Felsemburgh  
(Organizadora)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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 – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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 Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. 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. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
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  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



Conceitos e conhecimentos de métodos e técnicas de pesquisa científica em  
engenharia florestal

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Cristina Aledi Felsemburgh

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C744 Conceitos e conhecimentos de métodos e técnicas de pesquisa científica em engenharia florestal / Organizadora Cristina Aledi Felsemburgh. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-727-7

DOI 10.22533/at.ed.277211301

1. Engenharia Florestal. 2. Conceitos. 3. Conhecimentos. 4. Pesquisa. I. Felsemburgh, Cristina Aledi (Organizadora). II. Título.

CDD 634.928

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

É com enorme contentamento que apresentamos o e-book “Conceitos e Conhecimentos de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica em Engenharia Florestal” que foi elaborado para a divulgação de resultados e avanços relacionados às Ciências Florestais. O e-book está disposto em 1 volume subdividido em 17 capítulos. Os capítulos estão organizados de acordo com a abordagem por assuntos relacionados nas diversas áreas da Engenharia Florestal. Em uma primeira parte, os capítulos estão de forma a atender a área de silvicultura voltada para as técnicas silviculturais para produção, tecnologias para produção de sementes e mudas, melhoramento florestal e proteção florestal. Em uma segunda parte, os trabalhos estão estruturados de forma a abordar a área de ecologia e dinâmica florestal. Em uma terceira parte, os trabalhos estão voltados para a tecnologia de produtos florestais mais especificamente relacionados às propriedades físicas, químicas e mecânicas da madeira. Em uma quarta parte, com um trabalho sobre gestão ambiental, abordando a importância dos recursos hídricos. E finalizando, a quinta parte com um trabalho sobre sensoriamento remoto. Desta forma, o e-book “Conceitos e Conhecimentos de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica em Engenharia Florestal” 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

### **CAPÍTULO 1..... 1**

DESEMPENHO SILVICULTURAL DO HÍBRIDO DE *Eucalyptus grandis* x *E. camaldulensis*, SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO NA CHAPADA DO ARARIPE, ARARIPINA-PE

Marcos Antônio Drumond  
Visêldo Ribeiro de Oliveira  
José Gomes Chaves  
Jorge Ribaski  
Diogo Denardi Porto

**DOI 10.22533/at.ed.2772113011**

### **CAPÍTULO 2..... 7**

EFEITOS DE DIFERENTES ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO SOB O DESEMPENHO SILVICULTURAL DO HÍBRIDO DE *Eucalyptus brassiana* x *E. urophylla*, NA CHAPADA DO ARARIPE, ARARIPINA-PE

Marcos Antônio Drumond  
Visêldo Ribeiro de Oliveira  
José Alves Tavares  
João Tavares Calixto Júnior  
Jorge Ribaski

**DOI 10.22533/at.ed.2772113012**

### **CAPÍTULO 3..... 14**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Moringa oleifera* Lam. TRATADAS COM NITRATO DE POTÁSSIO E SUBMETIDAS AO ESTRESSE POR ALUMÍNIO

Thiago Pereira de Paiva Silva  
Josefa Patricia Balduino Nicolau  
Francisca Adriana Ferreira de Andrade  
Francisco Eudes da Silva  
Jackson Araújo Silva  
André Dantas de Medeiros  
Kelem Cristiany Nunes Silva  
Marcio Dias Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.2772113013**

### **CAPÍTULO 4..... 20**

BIOMETRIA DIGITAL E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Leucaena leucocephala* WIT. EM FUNÇÃO DA SUA POSIÇÃO NO FRUTO

Thiago Pereira de Paiva Silva  
Amanda Karoliny Fernandes Ramos  
Jackson Araújo Silva  
Josefa Patricia Balduino Nicolau  
André Dantas de Medeiros  
Kelem Cristiany Nunes Silva  
Francisco Eudes da Silva  
Marcio Dias Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.2772113014**

**CAPÍTULO 5.....26**

**ESTRUTURA FAMILIAR E ESTIMATIVAS DE BLUPS EM ESPÉCIES COM O SISTEMA MISTO DE REPRODUÇÃO**

Evandro Vagner Tambarussi  
Lucas Mateus Domingues da Silva  
Osmarino Pires dos Santos  
Dandara Yasmim Bonfim de Oliveira Silva  
Lucas Fernandes Rocha  
Fabiana Schmidt Bandeira Peres

**DOI 10.22533/at.ed.2772113015**

**CAPÍTULO 6.....51**

**CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA DE DOENÇAS BACTERIANAS EM VIVEIROS E PLANTIOS DE *EUCALYPTUS* SPP**

Daniella Flávia Said Heid Schettini Silva  
Helena Piedade Farsoni  
Sharlles Christian Moreira Dias  
Luciano Flávio Neves Ramos  
Celso Luis Marino  
Edson Luiz Furtado

**DOI 10.22533/at.ed.2772113016**

**CAPÍTULO 7.....63**

**ANALYSIS OF CHLOROPLASTIDIAL SEQUENCES OF COLD-TOLERANT *Eucalyptus* AND *Corymbia* SPECIES**

Marcos Rafael Amâncio  
Evandro Vagner Tambarussi  
Lucas Fernandes Rocha  
Alexandre Techy de Almeida Garrett  
Daniel Barletta Sulis  
Andrea Nogueira Dias  
Leandro de Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.2772113017**

**CAPÍTULO 8.....75**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREAS DE CAATINGA EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE CONSERVAÇÃO**

Natalie da Mota Soares  
Robério Anastácio Ferreira  
Janisson Batista de Jesus  
Higor dos Santos Vieira  
Diogo Gallo de Oliveira  
Ana Cecília da Cruz Silva  
Fernando Luis Hillebrand  
Cristiano Niederauer da Rosa

**DOI 10.22533/at.ed.2772113018**

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 9.....</b>   | <b>94</b>  |
| CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE PLÁNTULAS DE CASTAÑA ( <i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.) EN CLAROS Y SOTOBOSQUE EN LA AMAZONIA PERUANA |            |
| Jorge Garate-Quispe  |            |
| Mishari Garcia Roca  |            |
| Liset Rodriguez-Achata   |            |
| Rembrandt Canahuire Robles   |            |
| Gabriel Alarcón Aguirre  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2772113019</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 10.....</b>  | <b>106</b> |
| INFILTRATION CAPACITY MODELLING UNDER FORESTS IN THE BASIN OF THE SAN CRISTOBAL RIVER, BOGOTÁ  |            |
| Carlos Francisco García Olmos  |            |
| Diana Constanza García Rincón  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.27721130110</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 11.....</b>  | <b>120</b> |
| MÉTODO BOTANAL APLICADO A QUANTIFICAÇÃO DA BIOMASSA NA SERAPILHEIRA EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA  |            |
| Luciano Farinha Watzlawick   |            |
| Maria Fernanda Subtil Gallo  |            |
| Matheus Rech   |            |
| Talyta Mytsuy Zanardini Galeski Sens   |            |
| Richeliel Albert Rodrigues Silva   |            |
| Joelmir Augustinho Mazon   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.27721130111</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 12.....</b>  | <b>132</b> |
| ANÁLISE E QUANTIFICAÇÃO DA NECROMASSA EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA  |            |
| Luciano Farinha Watzlawick   |            |
| Angélica Lorini  |            |
| Talyta Mytsuy Zanardini Galeski Sens   |            |
| Jaqueline Aparecida Schran   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.27721130112</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 13.....</b>  | <b>142</b> |
| O DESMATAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA E A FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS NATURAIS: COMO A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL IMPULSIONA O SURGIMENTO DE ZOONOSES  |            |
| Beatriz John Kettermann  |            |
| Karina Wegermann   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.27721130113</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 14.....</b>  | <b>149</b> |
| PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA DE ESPÉCIES COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS – PA   |            |
| Mateus Souza da Silva  |            |

Genilson Maia Corrêa  
Julita Maria Heinen do Nascimento  
Jones de Castro Soares  
Maria Eloisa da Silva Miranda  
Layane Jesus dos Santos  
Rick Vasconcelos Gama  
Anne Caroline Malta da Costa  
Gesivaldo Ribeiro Silva  
João Rodrigo Coimbra Nobre

**DOI 10.22533/at.ed.27721130114**

**CAPÍTULO 15..... 156**

**SOLUBILIDADE DA MADEIRA DE TECA EM ÁGUA**

Zaira Morais dos Santos Hurtado de Mendoza  
Pedro Hurtado de Mendoza Borges  
Pedro Hurtado de Mendoza Morais

**DOI 10.22533/at.ed.27721130115**

**CAPÍTULO 16..... 162**

**COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA DO RIO MANHUAÇU, MG**

Rodolfo Alves Barbosa  
Aline Gonçalves Spletozer  
Lucas Jesus da Silveira  
Sergio Guedes Barbosa  
Herly Carlos Teixeira Dias

**DOI 10.22533/at.ed.27721130116**

**CAPÍTULO 17..... 181**

**APPLICATION OF R LANGUAGE IN THE ANALYSIS OF FOREST FRAGMENTATION USING SPATIAL DATA**

Juliana Marchesan  
Rudiney Soares Pereira  
Elisiane Alba  
Letícia Daiane Pedrali  
Luciane Marchesan  
Mateus Sabadi Schuh  
Roberta Aparecida Fantinel

**DOI 10.22533/at.ed.27721130117**

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 193**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 194**

# CAPÍTULO 4

## BIOMETRIA DIGITAL E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Leucaena leucocephala* WIT. EM FUNÇÃO DA SUA POSIÇÃO NO FRUTO

Data de aceite: 04/01/2021

Data de submissão: 07/12/2020

**Marcio Dias Pereira**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/2969947409452499>

**Thiago Pereira de Paiva Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/2938721699550222>

**Amanda Karoliny Fernandes Ramos**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/1072861239962163>

**Jackson Araújo Silva**

Universidade Federal de Viçosa

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/6798387232122725>

**Josefa Patricia Balduino Nicolau**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/0918426519253681>

**André Dantas de Medeiros**

Universidade Federal de Viçosa

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/1407806252283644>

**Kelem Cristiany Nunes Silva**

Universidade Federal Rural do Semiárido

Mossoró-RN

<http://lattes.cnpq.br/5386828818457449>

**Francisco Eudes da Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Natal-RN

<http://lattes.cnpq.br/1887581150753179>

**RESUMO:** A leucena é uma espécie florestal com ampla utilização e importância econômica. Estudos relativos à biometria e qualidade fisiológica de sementes dessa espécie podem contribuir para o desenvolvimento de técnicas eficientes quanto à produção de mudas, manejo, conservação e restauração ambiental. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da posição da semente de leucena no fruto em suas características biométricas, avaliadas por meio do processamento digital de imagens, e na sua qualidade fisiológica. Os frutos foram separados em três regiões: apical, medial e basal, avaliando-se, para cada uma dessas regiões, as características biométricas das sementes, por meio do processamento digital de imagens, utilizando-se o software ImageJ, além da sua viabilidade e vigor. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes. As variáveis biométricas que apresentaram diferença estatística quando se comparou as sementes oriundas das regiões dos frutos foram largura, perímetro e circularidade. Nos testes de germinação e vigor não se observou diferença significava entre os tratamentos. As sementes de leucena avaliadas apresentaram diferenças físicas, mas não fisiológicas em função de sua posição no fruto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Imagens, germinação, fisiologia, leucena.



## DIGITAL BIOMETRICS AND PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *Leucaena leucocephala* WIT SEEDS. DEPENDING ON ITS POSITION IN THE FRUIT

**ABSTRACT:** *Leucena* is a forest species with wide use and economic importance. Studies related to the biometrics and physiological quality of seeds of this species can contribute to the development of efficient techniques regarding seedling production, management, conservation and environmental restoration. The objective of the present work was to evaluate the effect of the *leucena* seed position in the fruit on its biometric characteristics, evaluated through digital image processing, and on its physiological quality. The fruits were separated into three regions: apical, medial and basal, evaluating, for each of these regions, the biometric characteristics of the seeds, through digital image processing, using the ImageJ software, in addition to their viability and force. The design used was completely randomized, with four replications of 50 seeds. The biometric variables that showed statistical difference when comparing the seeds from the fruit regions were width, perimeter and circularity. In germination and vigor tests there was no significant difference between treatments. The *leucena* seeds evaluated showed physical, but not physiological, differences due to their position in the fruit.

**KEYWORDS:** Images, germination, physiology, leucena.

### 1 | INTRODUÇÃO

A leucena (*Leucaena leucocephala* Wit.) é uma espécie importante economicamente no que tange à obtenção de madeira e celulose, forragem para animais e adubação verde. As plantas desta espécie atuam na simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos do solo, sendo, portanto, utilizadas na recuperação de áreas florestais (ALVES et al., 2014).

Diante de sua importância econômica, estudos relativos ao seu comportamento, adaptação e fisiologia são de grande importância. Nesse sentido, análises biométricas podem revelar características inerentes aos frutos e sementes quanto ao potencial de germinação e vigor de espécies florestais. Essa descrição é relevante para interpretações de dados referentes à regeneração natural do ciclo biológico das espécies, ao manejo e conservação das espécies e no auxílio ao desenvolvimento de técnicas eficientes para a produção de mudas contribuindo para o desenvolvimento de programas de conservação e restauração ambiental (COSMO et al., 2017).

A germinação de sementes é um processo dependente de fatores internos e externos às sementes. Quanto aos fatores internos, citam-se as reservas nutricionais, permeabilidade do tegumento, formação do embrião e a presença de substâncias promotoras ou inibidoras. O armazenamento equilibrado de nutrientes nas sementes é um fator de extrema importância no processo germinativo, podendo, a qualidade fisiológica ser influenciada pela posição destas no fruto, uma vez que há diferenças na sequência da fertilização dos óvulos em decorrência da proximidade à fonte de nutrientes da planta mãe (MARCOS FILHO, 2015).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da posição da semente de leucena

no fruto em suas características biométricas, avaliadas por meio do processamento digital de imagens, e na sua qualidade fisiológica.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se frutos e sementes coletados na área de vegetação natural pertencente à Escola Agrícola de Jundiáí, localizada no município de Macaíba - RN (5°53'59.7"S 35°21'25.0"W), no mês de novembro de 2017 e levados imediatamente ao laboratório. A região se caracteriza pelo clima tropical, com temperatura média anual de 25,8 °C e 1134 mm de pluviosidade distribuída durante o ano.

Inicialmente, os frutos foram separados em três partes: (1) apical – contaram-se cinco sementes a partir do ápice; (2) medial – sementes compreendidas entre as regiões apical e basal e (3) basal – contaram-se cinco sementes a partir da base ligada ao pedúnculo do fruto, como pode ser observado na Figura 1.

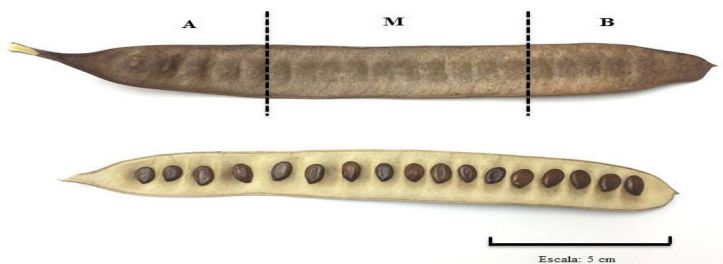


Figura 1- Fruto de leucena evidenciando as regiões: apical (A), medial (M) e basal (B).

Para a análise biométrica das sementes, realizou-se a pesagem de 200 (quatro repetições de 50) sementes, em balança analítica de precisão 0,001 mg, provenientes de cada uma das três classes descritas anteriormente, em função de sua posição nos frutos. Para os demais parâmetros biométricos utilizou-se a análise digital de imagens, com auxílio do programa ImageJ.

As sementes de cada região do fruto foram dispostas em folhas de papel branco, tipo A4, mantendo-se distância entre elas e utilizando uma régua de 30 cm como escala métrica para leitura pelo software. As imagens foram transferidas para um computador e as etapas para a análise das imagens no software foram executadas seguindo os seguintes passos: Abertura da imagem; definição de escala, conversão para o tipo escala de cinza 8 bits (256 tons), seleção da área de interesse para a análise, e neste caso, realizou-se a análise de cada semente utilizando máscara de *threshold*, por diferença de contraste. Após este procedimento, foram selecionados os parâmetros área, diâmetro, largura, comprimento, perímetro e circularidade.

As sementes de cada região do fruto também foram submetidas ao teste de germinação pelo método do rolo de papel umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso total do papel. Os rolos foram colocados dentro de sacos plásticos identificados e mantidos em câmara do tipo B.O.D a 30 °C. O teste de germinação foi realizado conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) com avaliações de plântulas normais aos seis e aos dez dias, com contagem da emissão da raiz primária do primeiro ao 10º dia.

Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada região do fruto analisada (apical, medial e basal) em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativo, efetuou-se a comparação de médias das regiões do fruto para cada variável avaliada pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade, utilizando-se o software SAS.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do peso e da análise digital de imagens das sementes de leucena, observou-se que apenas as variáveis: largura, perímetro e circularidade; apresentaram diferença estatística entre as médias das três regiões do fruto avaliadas conforme Tabela 1.

|       | Peso (g) | Área (mm <sup>2</sup> ) | Diâmetro (mm)      | Largura (mm) | Comprimento (mm)  | Perímetro (mm) | Circularidade |
|-------|----------|-------------------------|--------------------|--------------|-------------------|----------------|---------------|
| Ápice | 12,492   | 36,25                   | 15,0               | 7,71 a       | 9,26              | 23,29 a        | 0,83 b        |
| Meio  | 12,427   | 36,66                   | 14,99              | 7,63 ab      | 8,93              | 23,37 a        | 0,84 b        |
| Base  | 11,698   | 35,07                   | 15,22              | 7,26 b       | 9,02              | 22,49 b        | 0,86 a        |
| F     |          | 2,67 <sup>ns</sup>      | 0,28 <sup>ns</sup> | 5,73*        | 0,0 <sup>ns</sup> | 9,0*           | 71,0*         |
| CV%   |          | 2,81                    | 3,27               | 2,66         | 60,15             | 1,40           | 0,47          |

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>= Não significativo; \* = significativo

Tabela 1 - Valores médios de peso (mg), área (mm<sup>2</sup>), diâmetro (mm), largura (mm), comprimento (mm), perímetro (mm) e circularidade de sementes de leucena em função da sua posição no fruto.

Quanto aos parâmetros de largura e perímetro, as sementes da base apresentaram valores menores, enquanto para a circularidade, essas sementes apresentaram maior valor. Essas variações em alguns parâmetros podem ter relação com fatores fisiológicos, variabilidade genética e condições ambientais. Lafetá et al. (2017), avaliando aspectos biométricos de sementes de leucena concluíram que os parâmetros estudados podem ser recomendados para auxiliar na diferenciação de espécies do gênero *Leucaena*.

A partir dos resultados obtidos no teste de germinação, observou-se que não houve diferença significativa, quando se avaliou a velocidade de germinação, entre as sementes das diferentes regiões do fruto (Tabela 2). Esse resultado contrapõe-se aos obtidos por Oliveira et al. (1997), que estudaram sementes de leucena extraídas de posições diferentes nos frutos e verificaram que houve diferença de qualidade fisiológica entre as sementes obtidas na região basal, que apresentaram maior vigor, e as sementes das demais regiões do fruto.

|       | G (%)              | PCG (%)            | IVG                |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ápice | 87,0               | 86,5               | 19,56              |
| Meio  | 89,5               | 88,0               | 19,61              |
| Base  | 85,5               | 85,0               | 19,39              |
| F     | 0,37 <sup>NS</sup> | 0,20 <sup>NS</sup> | 0,04 <sup>NS</sup> |
| CV%   | 7,57               | 7,77               | 5,56               |

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade<sup>NS</sup>= Não significativo; \* = significativo

Tabela 2 – Valores médios da germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG) e índice de velocidade de germinação (IVG) para sementes de leucena em função da sua posição no fruto.

## 4 | CONCLUSÃO

As sementes apresentaram diferenças em sua largura, perímetro e circularidade em função de sua posição no fruto, a partir da análise biométrica digital, porém não se observou diferença na viabilidade e no vigor das sementes em função de sua posição no fruto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. S.; Reis, L. B. O.; Silva, E. K. C.; Fabricante, J. R.; Siqueira Filho, J. A. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. In: FABRICANTE, J. R. **Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga**. Florianópolis: Bookes, 2014. v. 4, p. 13-18.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

COSMO, N.L.; Gogosz, A.M.; Rego, S.S.; Nogueira, A.C.; Kuniyosh, Y.S. **Morfologia de fruto, semente e plântula, e germinação de sementes de *Myrceugenia euosma* (O. BERG) D. LEGRAND (MYRTACEAE)**. Floresta, v. 47, n. 4, p.479-488, 2017. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/ff.v47i4.46933>.

LAFETÁ, B.O.; Gonçalves, F.C.; Pereira, M.B.; Mendanha, T.N.; Nascimento, P. **Biometria e superação da dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit/Biometry and dormancy break of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit seeds.** Caderno de Ciências Agrárias, v.9, n.3, p.76-83, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/9722-23382-1-PB.pdf> Acesso em: 29 Mar. 2018.

MARCOS FILHO, J. **Seed physiology of cultivated plants.** Piracicaba: EALQ, 2015. 389p.

OLIVEIRA, O.F.; Morais, P.L.D. **Influência da posição da semente (no fruto) na germinação e no desenvolvimento vegetativo inicial de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) e Algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW.) DC.).** Revista Caatinga, v.10, n.1/2, p.55-62, 1997. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/2494-7744-1-SM.pdf> Acesso em: 29 Mar. 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Amostragem 84, 120, 122, 123, 124, 127, 128, 129, 132, 134, 136, 137, 138, 139

Araucária 120, 132, 133, 140

### B

Bactéria 51, 54, 59

Biodiversidade 76, 104, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 161, 171, 182, 191, 192

Biomassa 8, 9, 12, 13, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 141

Biometria 20, 25

Bosque natural 106

### C

Caatinga 2, 6, 9, 24, 25, 75, 76, 77, 78, 89, 90, 91, 92, 93, 133

Clone 8, 9, 12, 13, 154

Crescimento 1, 3, 4, 6, 9, 11, 13, 15, 26, 46, 52, 54, 55, 56, 57, 104, 105, 134, 139, 162, 163

### D

Densidade 1, 4, 7, 9, 26, 31, 34, 41, 42, 43, 45, 46, 76, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 132, 134, 149, 150, 151, 152, 154, 161

### E

Ecologia da paisagem 182, 191, 192

Ecossistema 130, 133, 134, 143

Espaçamento 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 31

Estrutura horizontal 76, 79, 82

Estrutura vertical 80, 85

### F

Fisiologia 14, 20, 21

Fitossociologia 76, 92

Floresta 1, 6, 7, 9, 13, 24, 76, 89, 91, 92, 93, 104, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 161, 182, 192

Floresta amazônica 142, 143, 148

Floresta ombrófila mista 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133,

134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141

## **G**

Geadas 31, 64

Genética 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 62, 64

Germinação 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 89, 90, 134, 154

Gestão territorial 182

## **H**

Hidrologia florestal 162

## **M**

Madeira 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 21, 34, 46, 52, 55, 78, 89, 132, 134, 144, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161

Manejo de bacias hidrográficas 162

Mata atlântica 93, 121, 133, 182

Meio ambiente 6, 12, 13, 75, 76, 92, 93, 142, 145, 146, 166, 170, 192

Melhoramento genético 6, 27, 28, 47, 64

Método botanal 120, 122, 123, 124, 125, 127, 131, 132, 135, 141

Mortalidade 28

Mudas 20, 21, 51, 52, 53, 57, 169

## **P**

Plantio 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 53

Plântulas 16, 18, 23

Polimorfismo 64

Política florestal 142

Proteção florestal 52

## **R**

Recursos hídricos 6, 12, 92, 93, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179

Regeneração 21, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

## **S**

Sementes 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 89, 90, 154

Sensoriamento remoto 75, 182

Serapilheira 6, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 134

Silvicultura 6

## T

Tecnologia da madeira 151



# Conceitos e Conhecimentos de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica em Engenharia Florestal

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Conceitos e Conhecimentos de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica em Engenharia Florestal

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021