

Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 3



Cristina Aledi Felsemburgh
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 3



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 Cremo

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
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele 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
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª 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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª 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. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª 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
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª 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
Prof^ª 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
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª 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

Empreendedorismo e inovação na engenharia florestal 3

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Cristina Aledi Felsemburgh

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E55 Empreendedorismo e inovação na engenharia florestal 3 /
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 978-65-5706-963-9

DOI 10.22533/at.ed.639211404

1. Engenharia Florestal. 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

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 prazer que apresentamos o e-book “Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 3” elaborado para a divulgação de resultados e avanços relacionados às Ciências Florestais. O e-book está disposto em 1 volume subdividido em 10 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 à viabilidade de sementes, biopromotores, propagação vegetativa e crescimento e desenvolvimento de mudas. Em uma segunda parte, os trabalhos estão estruturados aos temas relacionados aos serviços ecossistêmicos, restauração florestal e mudança climática. Em uma terceira parte, os trabalhos referem-se a gestão florestal, manejo florestal, manejo de povoamentos e seleção de indivíduos arbóreos. E finalizando, em uma quarta parte, com trabalhos voltados aos processos produtivos e transformação de matéria-prima de produtos não madeireiros. Desta forma, o e-book “Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 3” apresenta relevantes resultados realizados por diversos professores e acadêmicos que serão apresentados nesta obra de forma didática. Agradecemos o empenho e dedicação de todos os autores das diferentes instituições de ensino e pesquisa, por compartilharem 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

APLICAÇÃO DE BIOPROMOTORES NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Handroanthus impetiginosus* mart

Julia Isabella de Matos Rodrigues

Luana Rodrigues Vieira

Walmer Bruno Rocha Martins

Luan Lucas Ferreira Baia

Ricardo Christin Lobato Machado

Wendell José Barbosa Silva Filho

Luana Vanessa da Silva Chaves

Gisele Barata da Silva

DOI 10.22533/at.ed.6392114041

CAPÍTULO 2..... 9

ENVELHECIMENTO ACELERADO: INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Handroanthus heptaphyllus* (VELL.) MATTOS

João Lucas Sauma Alvares

Dênmore Gomes de Araujo

Elson Junior Souza da Silva

Denner Roberto Sacramento dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.6392114042

CAPÍTULO 3..... 16

ESTABELECIMENTO DA TECNOLOGIA DE CULTIVO *IN VITRO* PARA ESPÉCIES FLORESTAIS

Márcia Aparecida Novaes Gomes

Daniel Bruno Ferreira

Bruna Cristiane Pontes de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.6392114043

CAPÍTULO 4..... 28

AS FLORESTAS URBANAS E PERIURBANAS COMO ESTRATÉGIA DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA

Verônica Boarini Sampaio de Rezende

Elaine Aparecida Rodrigues

Edgar Fernando de Luca

Luis Alberto Bucci

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima

Kátia Mazzei

DOI 10.22533/at.ed.6392114044

CAPÍTULO 5..... 41

ESTOQUE DE SERAPILHEIRA E NUTRIENTES: INDICADORES DA RESTAURAÇÃO DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS PELA MINERAÇÃO DE BAUXITA NA AMAZÔNIA

Julia Isabella de Matos Rodrigues

Walmer Bruno Rocha Martins

Victor Pereira de Oliveira
Gracialda Costa Ferreira
Victor Moreira Barbosa
Francisco de Assis Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.6392114045

CAPÍTULO 6..... 54

**A GESTÃO FLORESTAL SUSTENTÁVEL NA PREVENÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO:
SILVICULTURA E PASTOREIO NA REDUÇÃO DA BIOMASSA COMBUSTÍVEL**

Teresa de Jesus Fidalgo Fonseca
Filipa Conceição Silva Torres Manso
Cláudia Manuela da Silva Martins
Marina Meca Ferreira de Castro

DOI 10.22533/at.ed.6392114046

CAPÍTULO 7..... 72

**REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA ESTIMATIVA DO DIÂMETRO DE COPA DE
Calophyllum brasiliense Cambess**

Maria Cristina Bueno Coelho
Marcos Vinicius Cardoso Silva
Caroline Cardoso Gama
Bruno Aurélio Campos Aguiar
Maurílio Antonio Varavallo
Mathaus Messias Coimbra Limeira
Mauro Luiz Erpen
Marcos Vinicius Giongo Alves
Yandro Santa Brigida Ataíde
André Ferreira dos Santos
Augustus Caesar Franke Portella

DOI 10.22533/at.ed.6392114047

CAPÍTULO 8..... 87

**RELAÇÃO MORFOMÉTRICA E DE COMPETIÇÃO PARA O MANEJO DE *Calophyllum
brasiliense* Cambess**

Maria Cristina Bueno Coelho
Marcos Vinicius Cardoso Silva
Caroline Cardoso Gama
Bruno Aurélio Campos Aguiar
Maurílio Antonio Varavallo
Mathaus Messias Coimbra Limeira
Mauro Luiz Erpen
Yandro Santa Brigida Ataíde
Yasmin de Andrade Ramos
André Ferreira dos Santos
Augustus Caesar Franke Portella
Max Vinicius Reis de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.6392114048

CAPÍTULO 9.....	101
MODIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES DAS FIBRAS DE PSEUDOCAULE DE BANANEIRA E SISAL POR TRATAMENTO ALCALINO	
Elizeth Neves Cardoso Soares	
José Benedito Guimarães Junior	
DOI 10.22533/at.ed.6392114049	
CAPÍTULO 10.....	107
PRODUÇÃO DE PAINÉIS MDP COM DIFERENTES TIPOS DE PARTÍCULAS LIGNOCELULOSICAS	
Erick Chagas Mustefaga	
Fernando Rusch	
Éverton Hillig	
DOI 10.22533/at.ed.63921140410	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	121
ÍNDICE REMISSIVO.....	122

CAPÍTULO 2

ENVELHECIMENTO ACELERADO: INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *HANDROANTHUS HEPTAPHYLLUS* (VELL.) MATTOS

Data de aceite: 01/04/2021

Data de submissão: 15/03/2021

João Lucas Sauma Alvares

Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/2898730624616967>

Dênmora Gomes de Araujo

Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/0359372594622313>

Elson Junior Souza da Silva

Universidade de São Paulo - USP
Piracicaba – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/9635820644380732>

Denner Roberto Sacramento dos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia
UFRA
Belém – Pará
<http://lattes.cnpq.br/7603325089085381>

RESUMO: *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, popularmente conhecido como ipê rosa, é uma árvore nativa do Brasil com uma crescente relevância em atividades paisagísticas, exigindo análises constante dos lotes de sementes. Nesse contexto, a câmara de envelhecimento acelerado é uma alternativa para analisar o vigor das sementes em função de prever seu potencial de armazenamento. Assim, este trabalho teve como

objetivo avaliar a influência do envelhecimento acelerado na germinação de sementes de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos. As sementes foram colocadas em uma câmara de envelhecimento para o ensaio a uma temperatura de 40 ° C e 95% de umidade relativa durante 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Sementes recém-coletadas foram usadas como tratamento de controle. Os períodos de exposição de 0, 24 e 48 horas não afetam a germinação das sementes. Porém, o desempenho germinativo de sementes de *H. heptaphyllus* é afetado negativamente após 96 horas de exposição ao teste de envelhecimento acelerado.

PALAVRAS - CHAVE: desempenho germinativo, envelhecimento acelerado, ipê rosa.

ACCELERATED AGING: INFLUENCE ON THE SEED GERMINATION OF *HANDROANTHUS HEPTAPHYLLUS* (VELL.) MATTOS.

ABSTRACT: *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, popularly known as ipê rosa, is a tree native to Brazil with a crescent activity in landscaping, thus requiring constant analysis of the seed lots. In this context, the accelerated aging chamber is an alternative for analyzing seeds' vigor in virtue and predicting their storage potential. Thus, this study aimed to evaluate the influence of accelerated aging on the germination of *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos seeds. The seeds were placed in an aging chamber for the test at a temperature of 40 ° C and 95 % relative humidity during 24, 48, 72, 96, and 120 hours. As a control treatment, freshly collected seeds were

used. Exposure periods of 0, 24, and 48 hours do not affect seed germination. However, the germinative performance of *H. heptaphyllus* seeds is negatively affected after 96 hours of exposure to the accelerated aging test.

KEYWORDS: germinative performance, accelerated aging, ipê rosa.

1 | INTRODUÇÃO

Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos é uma árvore nativa do Brasil que ocorre em florestas do tipo estacional semidecidual e ombrófila (REFLORA, 2020). Além disso, é uma espécie de grande relevância para o paisagismo de cidades (CARVALHO, 2003).

Segundo Shibata (2012) os trabalhos de pesquisa relacionados a deterioração de sementes durante o armazenamento sofrem limitações de tempo necessário para a realização desses estudos. Assim, o envelhecimento artificial de sementes torna-se uma alternativa de procedimento técnico usado em estudos de deterioração.

Esse teste é considerado um método indireto de avaliação, haja vista que, por meio das altas taxas de respiração e do consumo das reservas há a verificação dos resultados dos processos metabólicos (MORAES et al., 2016).

No entanto, antes de realizar uma avaliação de um lote por meio da câmara do envelhecimento deve-se atentar a temperatura, umidade relativa e tempo, desse modo, permitindo o teste detectar possíveis diferenças na qualidade fisiológica de lotes de sementes, a exemplo na capacidade germinativa (FLÁVIO e PAULA, 2010).

Diante do exposto esse trabalho teve como objetivo avaliar a influência do envelhecimento acelerado na germinação de sementes de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As análises de viabilidade de sementes são fundamentais para qualquer atividade agrária tanto para pesquisa quanto para o mercado. Deste modo, testes rápidos são importantes para avaliar o potencial germinativo das espécies florestais, bem como para prever o potencial de armazenamento das suas sementes (MATOS, 2017).

O teste de envelhecimento acelerado é uma alternativa para análises rápidas. Nesse teste as sementes são expostas à altas temperatura e umidade relativas o que simula condições favoráveis à deterioração das sementes (ATAÍDE; FLORES; BORGES, 2012). Assim, por meio deste teste é possível prever potencial de armazenamento das sementes (MATOS, 2017). Além disso, é uma opção eficiente para mensurar a capacidade de germinação das sementes e vigor (FERREIRA, 2016)

Matos (2017) trabalhando com sementes de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos, Cardoso et al. (2010) com *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC) Standl e Garcia et al. (2004) com *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* realizaram o experimento e relataram a redução do poder germinativo com a elevação da temperatura. No entanto, Shibata (2012)

trabalhando com sementes de *Handroanthus albus* (Cham.) Mattos teve um acréscimo no poder germinativo das sementes em períodos mais elevados o que demonstra uma disparidade de comportamento entre as espécies.

3 | METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal Rural da Amazônia (campus Belém), no estado do Pará. As sementes foram coletadas de matrizes localizadas em 1°26'02" S e 48°27'25" W nas proximidades do Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves na cidade de Belém, estado do Pará.

Para o teste de envelhecimento acelerado, as sementes foram colocadas dentro de sacos de poliéster. Em seguida foram acondicionadas em câmara de envelhecimento a uma temperatura de 40° C e umidade relativa em torno de 95%, durante os períodos de 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Como tratamento controle (período 0) foram utilizadas sementes recém-coletadas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes por tratamento. Após permanecerem na câmara de envelhecimento nos tempos determinados, as sementes foram retiradas e submetidas ao teste de germinação. As mesmas foram semeadas em substrato vermiculita. As regas diárias foram feitas com a mesma quantidade de água para todas as repetições pelo período de 30 dias de observações consecutivas.

As avaliações foram feitas diariamente e o resultado de germinação foi expresso em porcentagem média de plântulas normais para cada tempo de exposição. Foi avaliado também o Índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) obtido por meio de contagens diárias do número plântulas emergidas e quantificadas durante a emergência até o final do experimento, de acordo com a equação de Maguire (1962):

$$IVE = (E1/N1) + (E2/N2) + \dots + (En/Nn)$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de Emergência.

E1, E2, ..., En = número de plântulas emergidas, na primeira, segunda, ..., última contagem.

N1, N2, ..., Nn = número de dias desde a semeadura na primeira, segunda, ..., última contagem.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os períodos de exposição de 0, 24 e 48 horas não afetaram negativamente a germinação de sementes de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos, entretanto, posteriormente a esse tempo houve um decréscimo na germinação das sementes (Figura 1). Esse fator pode estar relacionado com a deterioração mais acelerada das sementes expostas ao teste, conforme relatado por Guedes et al (2011). Resultados similares foram obtidos por Borges et al. (1992) com sementes de *Piptadenia communis* quando submetidas ao envelhecimento acelerado à temperatura 40 °C e 100% de UR. Segundo esses autores, a temperatura de 40 °C, causou o declínio na germinação com o aumento do tempo de exposição. A deterioração das sementes pode ser acelerada em condições de altas temperaturas e umidade relativa em virtude do consumo das reservas e aumento da taxa de respiração da semente o que afeta diretamente os processos metabólicos influenciando a sua germinação (MORAES et al, 2016).

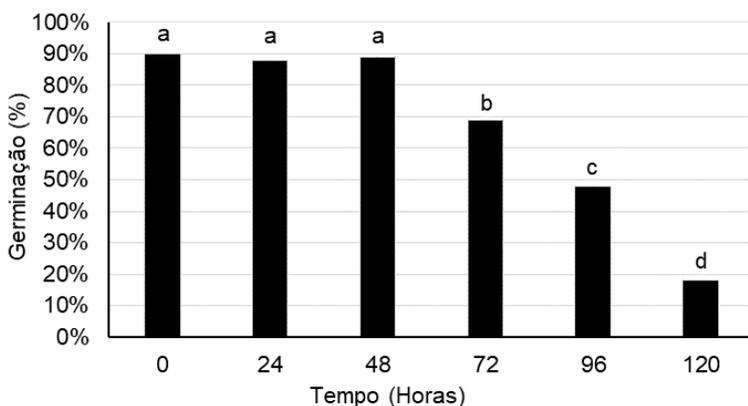


Figura 01. Germinação (%) de sementes de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos antes e após teste de envelhecimento acelerado por 24, 48, 72, 96 e 120 horas.

Médias seguidas da mesma letra minúscula, no topo das colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Autores (2020).

A diminuição na porcentagem da germinação ocorreu conforme houve um aumento do tempo de permanência das sementes dentro da câmara de envelhecimento posterior a 48 horas. Houve uma redução de 20%, 40% e 70% nos tratamentos 72, 96 e 120 horas, respectivamente, comparando ao tratamento controle.

Os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes aos de Matos (2017), Cardoso et al. (2010) e Garcia et al. (2004) com *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos, *Tabebuia*

impetiginosa (Mart. Ex DC) Standl e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil*, respectivamente, que obtiveram menores germinações em maiores tempos de exposição ao teste. No entanto, Shibata (2012) trabalhando com sementes de *H. albus* (Cham.) Mattos observou elevada taxa de germinação em períodos de 48 a 72 horas, demonstrando assim que as espécies podem apresentar diferentes comportamento quando expostas a esse tipo de teste.

Para índice de velocidade de emergência (Figura 02), os resultados mostram uma influência dos fatores de envelhecimento acelerado no vigor das sementes. Esse aspecto pode ser vinculado a relação do meio externo com as sementes, que devido ao grande estresse sofrido tiveram o IVE reduzido afetando diretamente o seu vigor, características colocadas como interligadas por Perez e Nassif (1998).

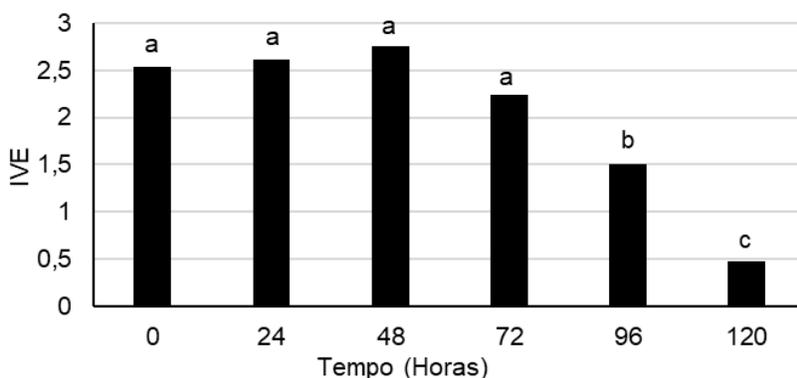


Figura 02. Índice de Velocidade de Emergência de plântulas (IVE) de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos antes e após teste de envelhecimento acelerado por 24, 48, 72, 96 e 120 horas.

*Médias seguidas da mesma letra minúscula, no topo das colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5,0% de probabilidade.

Fonte: Autores (2020).

5 | CONCLUSÕES

O desempenho germinativo de sementes de *H. heptaphyllus* (Vell.) Mattos é negativamente afetado a partir de 96 horas de exposição ao teste de envelhecimento acelerado.

REFERÊNCIAS

- ATAÍDE, G. M.; FLORES, A.V.; BORGES, E. E. L. E. **Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de *Pterogyne nitens tull.* Durante o envelhecimento artificial.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 42, n. 1, p.71-76, jan./mar. 2012.
- BORGES, E. E. L.; CASTRO, J. L. D.; BORGES, R. C. G. **Alterações fisiológicas em sementes de jacaré (*Piptadenia communis*) submetidas ao envelhecimento precoce.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 14, n. 1, p. 9-12, 1992.
- CARDOSO, P. C.; ABREU, D. C. A.; NOGUEIRA, A. C. **Influência do envelhecimento acelerado na germinação e vigor de sementes de ipê-roxo *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex dc) Standl.** Anais do VIII Seminário de Iniciação Científica e V Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade Estadual de Goiás. nov, 2010.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**, Brasília: Embrapa, 2003. 1039p.
- FLAVIO, J. J. P.; PAULA, R. C. **Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em sementes de *Dictyoloma vandellianum* A. Juss.** Scientia Forestalis. Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 391-399, set. 2010
- FERREIRA, J. C. B. **Avaliação da qualidade fisiológica e ozonização de sementes de *Aegiphila sellowiana* Cham.** 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. 2016.
- GARCIA, L. C.; NOGUEIRA, A. C.; ABREU, D. C. A. **Influência do envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan – Mimosaceae.** Ciência Florestal. Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 85-90, mai. 2004.
- GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, L. S. B.; GONÇALVES, E. P.; MELO, P. A. R. F. **Envelhecimento acelerado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All.** Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 2, p.443-450, jul. 2011. Universidade Estadual de Londrina.
- LAMARCA, E. V.; BARBEDO, C. J. **Acerca Da Utilização Do Método Científico Nas Pesquisas Com Sementes Florestais: O Envelhecimento Acelerado Em Sementes De Ipê-Roxo, Um Modelo Descritivo.** Revista da Universidade Ibirapuera, São Paulo, v. 15, n. 13, p.47-55, jun. 2017.
- MAGUIRRE, J. D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.** Crop Science, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MATOS, A. L. M. **Análise da viabilidade de sementes de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos através dos testes de condutividade elétrica, envelhecimento acelerado e ph de exsudato.** 2017. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2017.
- MORAES, C. E.; LOPES, J. C.; FARIAS, C. C. M.; MACIEL, K. S. **Qualidade fisiológica de sementes de *Tabernaemontana fuchsiaefolia* A. DC em função do teste de envelhecimento acelerado.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 26, n. 1, p.213-223, mar. 2016.

PEREZ, S. C. J. G. A.; NASSIF, S. M. L. **Efeito do envelhecimento precoce, polietilenoglicol e substrato na viabilidade e vigor de sementes de algarobeira.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, n. 12, p. 255-264, fev. 1998.

REFLORA: *Handroanthus* in **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB114085>>. Acesso em: 21 out. 2020.

SHIBATA, M.; COELHO, C. M. M.; OLIVEIRA, L. M.; GARCIA, C. **Accelerated aging of ipê seeds under controlled conditions of storage.** Revista Brasileira de Sementes, Florianópolis, v. 34, n. 2, p.247-254, set. 2011.

SILVA, J. N.; SILVA, M. A. D.; RODRIGUES, M. H. B. S.; ALVES, R. M. **Testes de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica para sementes de espécies florestais nativas: Uma breve revisão.** Open Journal Systems, v. 1, n. 2, p. 24-30, ago. 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Altura 2, 3, 4, 5, 31, 32, 44, 56, 61, 62, 72, 74, 75, 79, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100

Arborização Urbana 1, 2, 8

Áreas verdes 28, 30, 37

B

Biomassa Aérea 32, 62

Biometria Florestal 88, 99

Biopromotores 5, 6, 1, 2, 7

C

Ciclagem de nutrientes 41, 42, 48, 50, 52

Competição 7, 7, 63, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Crescimento 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 19, 20, 25, 27, 28, 30, 33, 35, 36, 38, 49, 63, 73, 74, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 98, 100, 107

Cultivo in vitro 6, 16, 18, 19, 22, 25, 26

D

Dendrometria 70

Desenvolvimento inicial 20, 23

Diâmetro a altura do peito 91, 92

Diâmetro de copa 7, 72, 74, 75, 77, 80, 82, 83, 84, 89, 90, 91, 94, 95, 97

F

Fibras Vegetais 101, 106, 119

Fibrocimento 102

Floresta Estacional 52, 72, 87, 90, 92, 93

Floresta Nativa 19, 88

Fogo 54, 56, 57, 58, 64, 65, 66, 67, 68, 69

G

Germinação 6, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

I

Incêndios Florestais 54, 55, 56

Incêndios Rurais 54, 55, 67

Inoculação de Microrganismos 4, 5

M

Manejo florestal 5, 19, 72, 73, 74, 75, 79, 88, 89, 90, 100

Micropropagação 16, 17, 18, 23, 25, 26, 27

Mineração 41, 42, 43, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 53

MINERAÇÃO 6, 41

Mudança Climática 5, 6, 28, 30, 33, 37, 38

Mudas 5, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 18, 22, 23, 30, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 86

P

Painéis MDP 8, 107

Pastoreio 7, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 69

Plantio 3, 30, 41, 42, 43, 44, 96, 100

Plântulas 4, 11, 13, 16, 21, 23, 24

Povoamento 35, 54, 56, 58, 61, 63, 64, 68, 83, 93, 95, 96, 100

Povoamentos Florestais 66, 68

Produção de mudas 1, 2, 3, 7, 8, 18

Propriedades físicas 48, 105, 107, 109, 111, 112, 116, 117, 119, 120

Propriedades mecânicas 108, 113, 114, 116, 118, 120

R

Recuperação de áreas degradadas 39

Restauração Florestal 5, 3, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 52

S

Serapilheira 6, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53

Serviços Ecosistêmicos 5, 28, 30, 32, 33, 35, 38, 39, 40, 48

Solo 8, 31, 33, 35, 41, 42, 43, 47, 48, 49, 50, 55, 57, 58, 61, 65, 66, 89, 109

T

Técnicas Silvícolas 54

Tratamento Químico 56, 102, 103

V

Velocidade de Emergência 11, 13

Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal 3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 