



A Produção do Conhecimento na Engenharia Florestal

Cristina Aledi Felsemburgh
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



A Produção do Conhecimento na Engenharia Florestal

Cristina Aledi Felsemburgh
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

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

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

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
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 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
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^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 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^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. 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 Dr. 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
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
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 Andrezza 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. 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
Profª 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
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 Alborno – 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. Lillian 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. 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. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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

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

A produção do conhecimento na engenharia florestal

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Emely Guarez
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Cristina Aledi Felsemburgh

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P964 A produção do conhecimento na engenharia florestal /
Organizadora Cristina Aledi Felsemburgh. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-500-6

DOI 10.22533/at.ed.006202610

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

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos o e-book “A Produção do Conhecimento na 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 22 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 ao geoprocessamento, mapeamento, imagens de satélite abordando ecologia de paisagens, desmatamento e degradação ambiental. Em uma segunda parte, os trabalhos estão estruturados aos temas voltados à biodiversidade, regeneração natural, sucessão florestal, biologia reprodutiva, controle biológico, conservação do solo, ciclo hidrológico e produção sustentável. Em uma terceira parte, os trabalhos estão voltados aos modelos alométricos, volume, ciclagem de nutrientes, estoque de carbono, biomassa e produtos não madeireiros. Em uma quarta parte, os temas estão relacionados ao desenvolvimento sustentável, crescimento inicial de plantas, desenvolvimento de mudas e adubação. Em uma quinta parte, os trabalhos estão voltados às propriedades e qualidade da madeira e ao estudo de cores e ferômonios de insetos que ocasionam danos nas árvores. E finalizando, em uma sexta parte com um trabalho voltado à extensão universitária despertando o interesse profissional da área da engenharia florestal. Desta forma, o e-book “A Produção do Conhecimento na Engenharia Florestal” 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, pesquisa e extensão, 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 Felsemburgh

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE ESTATÍSTICA ESPACIAL DE MÉTRICAS DA PAISAGEM UTILIZANDO O PATCH ANALYST

Luciano Cavalcante de Jesus França

Eduarda Soares Menezes

Marcelo Dutra da Silva

Danielle Piuzana Mucida

DOI 10.22533/at.ed.0062026101

CAPÍTULO 2..... 14

AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: MAPEAMENTO EM ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO

Allana Fonseca de Souza

Alyson Brendo Bezerra da Silva

Alexsandro dos Santos Reis

Letícia Milena Gomes de Carvalho

Carla Samara Campelo de Sousa

Diego Armando Silva da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0062026102

CAPÍTULO 3..... 24

MAPEAMENTO DO DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DO MATO GROSSO, AMAZÔNIA BRASILEIRA, UTILIZANDO IMAGENS FRAÇÃO DERIVADAS DAS IMAGENS OLI DO LANDSAT-8

Yosio Edemir Shimabukuroa

Andeise Cerqueira Dutraa

Egídio Arai

Erone Ghizoni dos Santosb

Yhasmin Mendes de Moura

Valdete Duarte

DOI 10.22533/at.ed.0062026103

CAPÍTULO 4..... 39

USO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO PARA MAPEAMENTO DE ÁREAS EXPERIMENTAIS NO MUNICÍPIO DE RIO LARGO - ALAGOAS

Gabriel Paes Marangon

Jhonathan Gomes dos Santos

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto

Christopher Horvath Scheibel

Raquel Elvira Cola

Sthéfany Carolina de Melo Nobre

DOI 10.22533/at.ed.0062026104

CAPÍTULO 5..... 45

ASPECTOS DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA E DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA ÁREA RESTAURADA HÁ 15 ANOS NA REGIÃO METROPOLITANA

DE MACEIÓ, AL

Régis Villanova Longhi
Nivandilmo Luiz da Silva
Anderson Arthur Lima dos Santos
Tamires Leal de Lima
Carlos Frederico Lins e Silva Brandão
Gerson dos Santos Lisboa
Luciano Farinha Watzlawick
Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto
Lucas Galdino da Silva

DOI 10.22533/at.ed.0062026105

CAPÍTULO 6..... 57

AVALIAÇÃO FÍSICA DO SOLO EM FLORESTA PLANTADA DE *eucalyptus sp* VS FLORESTA NATIVA

Thyerre Vinicius dos Santos Mercês
Camilla Sabrine Silva Santos
Catiúrsia Nascimento Dias
Elton da Silva Leite
Bruna Thayná Ferreira da Silva
Felipe Mendes Magalhães
Michelle Luan Gonçalves Santiago

DOI 10.22533/at.ed.0062026106

CAPÍTULO 7..... 63

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO SUB-BOSQUE LENHOSO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA SECUNDÁRIA NO MUNICÍPIO DE IGARASSU - PE

Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto
Maria Amanda Menezes Silva
Diogo José Oliveira Pimentel
Maria José de Holanda Leite
Camila Alexandre Cavalcante de Almeida
Mayara Dalla Lana
Carlos Frederico Lins e Silva Brandão
Régis Villanova Longhi
Tamires Leal de Lima
Anderson Francisco da Silva
Gabriel Paes Marangon
Maria Jesus Nogueira Rodal

DOI 10.22533/at.ed.0062026107

CAPÍTULO 8..... 70

CONTROLE BIOLÓGICO EM FLORESTAS PLANTADAS: CONCEITOS, AVANÇOS E PERSPECTIVAS

Jade Cristynne Franco Bezerra
Thiele Sides Camargo
Ernandes Macedo da Cunha Neto
Débora Monteiro Gouveia

Emmanoella Costa Guaraná Araujo
Claudia Maia de Andrade
Fellipe Kennedy Alves Cantareli
Samia Rayara de Sousa Ribeiro
Lorena Karine Gomes Noronha
Marcela Maria Zanatta
Lara Welter da Silva
Gustavo Antônio Ruffeil Alves

DOI 10.22533/at.ed.0062026108

CAPÍTULO 9..... 82

FLORESCIMENTO EM TESTE DE PROCEDÊNCIA E PROGÊNIES DE *Astronium fraxinifolium* Schott (ANACARDIACEAE) EM TRÊS EVENTOS REPRODUTIVOS

Maiara Ribeiro Cornacini
Marcelo Augusto Mendes Alcantara
Janaína Rodrigues da Silva
Aparecida Juliana Martins Corrêa
José Cambuim
Ricardo de Oliveira Manoel
Patrícia Ferreira Alves
Bruno César Rossini
Ananda Virginia de Aguiar
Mário Luiz Teixeira de Moraes
Celso Luis Marino

DOI 10.22533/at.ed.0062026109

CAPÍTULO 10..... 92

PRECIPITAÇÃO INTERNA EM UM FRAGMENTO DA MATA ATLÂNTICA EM VIÇOSA, MINAS GERAIS

Letícia Soares Gonçalves
Rodolfo Alves Barbosa
Sérgio Guedes Barbosa
Lucas Jesus da Silveira
Aline Gonçalves Spletozer
Herly Carlos Teixeira Dias

DOI 10.22533/at.ed.00620261010

CAPÍTULO 11 105

AVALIAÇÃO DA ESTIMATIVA VOLUMÉTRICA PARA *Manilkara Huberi* (DUCKE) CHEVALIER NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS

Girlene da Silva Cruz
Bruno Rafael Silva de Almeida
Bruno de Almeida Lima
Lucas Cunha Ximenes
Talita Godinho Bezerra
João Ricardo Vasconcellos Gama

DOI 10.22533/at.ed.00620261011

CAPÍTULO 12..... 117

EFEITO DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS NA DECOMPOSIÇÃO FOLIAR E NOS TEORES DE NUTRIENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO SUL DO ESPÍRITO SANTO

Rafael Luiz Frinhani Rocha
Jéferson Luiz Ferrari
William Macedo Delarmelina
Diego Gomes Júnior
Marcos Vinicius Wincker Caldeira
Júlio César Tannure Faria
Rafael Chaves Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.00620261012

CAPÍTULO 13..... 132

ESTOQUE DE CARBONO EM PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, FLORESTAS SECUNDÁRIAS E MADURAS NA AMAZÔNIA

Carlos Roberto Sanquetta
Ernandes Macedo da Cunha Neto
Emmanoella Costa Guaraná Araujo
Gabriel Mendes Santana
Alexis de Souza Bastos
Marcelo Lucian Ferronato
Mateus Niroh Inoue Sanquetta
Ana Paula Dalla Corte

DOI 10.22533/at.ed.00620261013

CAPÍTULO 14..... 145

ESTUDO DA CADEIA DE COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS NAS FEIRAS LIVRES DO VER-O-PESO E 25 DE SETEMBRO – COM ÊNFASE NA ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aubl.) E COPAÍBA (*Copaifera multijuga* Hayne)

Alen Anderson Mafra Meneses
Fabrício Corrêa Amaral
Helena Capela da Silva
Marcela Janaina De Souza Miranda
Renan Moreno Freitas Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.00620261014

CAPÍTULO 15..... 156

SECAGEM SOLAR DA BIOMASSA DO CAPIM-ELEFANTE PARA USO EM COMBUSTÃO DIRETA

Anderson Carlos Marafon
André Felipe Câmara Amaral
Juarez Campolina Machado
Adriana Neutzling Bierhals
Hugo Leoncio Paiva
Victor dos Santos Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.00620261015

CAPÍTULO 16..... 167

CONSERVATION PRODUCTION: NETWORK FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FOREST SEED AND SEEDLINGS

Dan Érico Vieira Petit Lobão
Érico de Sá Petit Lobão
Raul René Mellendez Valle
Ivan Crespo Silva
Kátia Curvelo Bispo dos Santos
Lanns Alves de Almeida Filho

DOI 10.22533/at.ed.00620261016

CAPÍTULO 17..... 187

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS E EXÓTICAS

Fagner Luciano Moreira
Elzimar de Oliveira Gonçalves
Marcos Vinicius Wincker Caldeira
Adriano Ribeiro de Mendonça
Rafael Luiz Frinhani Rocha
Robert Gomes

DOI 10.22533/at.ed.00620261017

CAPÍTULO 18..... 200

DESENVOLVIMENTO SILVICULTURAL DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO FOSFATADA

Renato Silva Kunz
Marcos Vinicius Wincker Caldeira
Elzimar de Oliveira Goncalves
Paulo Henrique de Souza
William Macedo Delarmelina
Robert Gomes
Rafael Luiz Frinhani Rocha

DOI 10.22533/at.ed.00620261018

CAPÍTULO 19..... 213

IMPLANTAÇÃO DE UM CONSÓRCIO FLORESTAL EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO SUL DO ESPÍRITO SANTO: UM CAMINHO PARA O ZONEAMENTO AMBIENTAL

Lomanto Zogaib Neves
Elzimar de Oliveira Gonçalves
Marcos Vinicius Winckler Caldeira
Kelly Nery Bighi
Wiane Meloni Silva

DOI 10.22533/at.ed.00620261019

CAPÍTULO 20..... 225

USO DE TÉCNICAS MICROSCÓPICAS PARA CARACTERIZAR QUIMICAMENTE A MADEIRA NORMAL E DE COMPRESSÃO DE *Pinus caribaea* MORELET

Alfredo José dos Santos Junior

Natália Dias de Souza
Danielle Affonso Sampaio
Ananias Francisco Dias Júnior
Gabriela Fontes Mayrinck Cupertino
Fabiola Martins Delatorre
Aécio Dantas de Sousa Júnior

DOI 10.22533/at.ed.00620261020

CAPÍTULO 21.....233

EFICIÊNCIA DE CORES E ODORES COM USO DE ARMADILHAS NA COLETA DE COLEOPTERA: Scolytidae, EM DIFERENTES ÁREAS NO MUNICÍPIO DE JIQUIRIÇÁ-BA

Vanessa Santos da Palma
Rosemeire Silva Oliveira
Luana da Silva Guedes
Rozimar de Campos Pereira
Thiago da Conceição Martins
Juliana Cardoso Ribeiro
Palmira de Jesus Neta
Valdinei dos Santos Silva

DOI 10.22533/at.ed.00620261021

CAPÍTULO 22.....245

UNIVERSO FLORESTAL

Cintia Dayrane Duarte Moreira
Patrícia Leonidia dos Santos
Emannuely Aparecida Amaral dos Santos
Rodrigo Magalhaes Nunes
Nilza de Lima Pereira Sales
Leticia Renata de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.00620261022

SOBRE A ORGANIZADORA.....254

ÍNDICE REMISSIVO.....255

CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS E EXÓTICAS

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 15/07/2020

Fagner Luciano Moreira

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aracruz, Gerência de Recursos Naturais, Aracruz – Espírito Santo.
<http://orcid.org/0000-0003-1904-2684>

Elzimar de Oliveira Gonçalves

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Jerônimo Monteiro – Espírito Santo.
<https://orcid.org/0000-0001-7675-2793>

Marcos Vinicius Wincker Caldeira

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Jerônimo Monteiro – Espírito Santo.
<https://orcid.org/0000-0003-4691-9891>

Adriano Ribeiro de Mendonça

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Jerônimo Monteiro – Espírito Santo.
<http://orcid.org/0000-0003-3307-8579>

Rafael Luiz Frinhani Rocha

Universidade Estadual do Norte Fluminense, Núcleo de Desenvolvimento de Insumos Biológicos para a Agricultura, Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro.
<https://orcid.org/0000-0003-4399-5039>

Robert Gomes

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<https://orcid.org/0000-0003-3004-0049>

RESUMO: A análise do crescimento vegetal é o meio mais acessível e preciso para avaliar o crescimento de mudas e a contribuição de diferentes processos fisiológicos sobre o seu desempenho nas diferentes condições ambientais a que são submetidos. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar o crescimento inicial de espécies arbóreas nativas e exóticas em talhões demonstrativos. O estudo foi realizado em dez talhões demonstrativos da área experimental do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, localizada no município de Jerônimo Monteiro. O plantio das espécies *Spondias mombin*, *Tectona grandis* E. *grandis*, *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Paubrasilia echinata* foi realizado no mês de dezembro de 2010 e *Cedrela fissilis*, *Swietenia macrophylla*, *Swietenia mahagoni* e *Pinus elliottii* foram plantadas em abril de 2011. Foram obtidas medidas da altura, por meio de uma régua de madeira graduada, e diâmetro do colo das mudas, com o auxílio de um paquímetro digital. Foram realizadas quatro medições, de dois em dois meses, entre abril e outubro de 2011. Análise dos dados foi realizada por meio das estatísticas descritivas: média, máximo, mínimo e coeficiente de variação. Com exceção das espécies *E. grandis* e *Swietenia macrophylla* que sofreram ataques de pragas, as demais apresentaram altas taxas de sobrevivência, variando entre 77,27% e 100%. Dentre as espécies plantadas em dezembro de 2010, *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. camaldulensis* e *Spondias mombin* apresentaram os maiores incrementos em altura e diâmetro (92,82 cm e

21,01 mm, 143,34 cm e 20,90 mm e 68,14 cm e 32,40 mm, respectivamente). Já dentre as plantadas em abril de 2011, o *Pinus elliottii* se destacou, com um ganho em altura de 17,25 cm e em diâmetro de 8,18 mm.

PALAVRAS-CHAVE: Condições edafoclimáticas, espécies florestais, plantios homogêneos, taxa de sobrevivência.

INITIAL GROWTH OF NATIVE AND EXOTIC TREE SPECIES

ABSTRACT: The analysis of plant growth is the most accessible and accurate way to evaluate the growth of seedlings and the contribution of different physiological processes on their performance in different environmental conditions. The objective of this work was to analyze the initial growth of native and exotic tree species in demonstrative compartments. The study was carried out in 10 demonstrative compartments in the experimental area of the Forest and Wood Science Department at the Federal University of Espírito Santo, located in the municipality of Jerônimo Monteiro. The planting of the species *Spondias mombin*, *Tectona grandis* *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, *Anadenanthera macrocarpa* and *Paubrasilia echinata* took place in december 2010, and *Cedrela fissilis*, *Swietenia macrophylla*, *Swietenia mahagoni* and *Pinus elliottii* were planted in April 2011. The height and the root collar diameter were measured with the aid of a graduated wooden ruler for height and a digital caliper for root collar. There were four measurements, every two months, between April and October 2011. To analyze the data, descriptive statistical analysis was used, through the mean, maximum and minimum values and coefficient of variation. With the exception of *E. grandis* and *Swietenia macrophylla*, which suffered pest attacks, the others species showed high survival rates, ranging between 77.27% and 100%. Among the species planted in December 2010, *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. camaldulensis* and *Spondias mombin* showed the greatest gains in height and root collar diameter (92.82 cm and 21.01 mm, 143.34 cm and 20.90 mm and 68.14 cm and 32.40 mm respectively). Among those planted in April 2011, *Pinus elliottii* stood out, with a gain in height of 17.25 cm and a root collar diameter of 8.18 mm.

KEYWORDS: Edaphoclimatic conditions, forest species, homogeneous planting, survival rate.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com o Relatório de Avaliação Global dos Recursos Florestais (FAO, 2020), 93% da área de florestas em todo o mundo são compostos por florestas nativas e 7% por florestas plantadas. Ainda segundo este relatório, o Brasil apresenta a segunda maior área de florestas, com 497 milhões de hectares, atrás apenas da Rússia, com 815 milhões de hectares.

As regiões Nordeste, Sul e Sudeste, onde estão concentrados 85% da população brasileira, foram as mais atingidas por desmatamentos provocados pelas necessidades de urbanização e crescimento econômico. Ocupadas originalmente pela Floresta Atlântica, pela Caatinga e pelos Campos Sulinos, a vegetação nativa remanescente nessas regiões está protegida, sendo a exploração legal restrita aos reflorestamentos.

A população dessas regiões vive hoje os reflexos deste erro cometido, sofrendo consequências como os deslizamentos de terra, a redução de água potável, problemas de saúde causados pela poluição e áreas desertificadas. É, portanto, necessário que se realize o plantio de florestas, seja para preservação e melhoria do equilíbrio ambiental e/ou para produção. Indiretamente, o plantio de florestas para fins comerciais apresenta grande contribuição na preservação, diminuindo a pressão sobre as florestas nativas, sem contar os ganhos socioeconômicos.

Na década de 60, deu-se início a uma prática que mudou o setor florestal, que foi o plantio de espécies exóticas. A partir desse fato, foram realizados diversos trabalhos de adaptação e melhoramento dessas espécies, sendo atualmente as principais espécies encontradas em plantios comerciais. Com disso, os plantios florestais do Brasil vêm alcançando excelentes níveis de produtividade se comparado aos outros países. Isso prova a grande vocação florestal que o Brasil possui e que pode ser explicada pelos fatores climáticos e edáficos e pelas técnicas silviculturais utilizadas, consideradas para algumas espécies, como as do gênero *Eucalyptus*, as mais bem desenvolvidas do mundo (SILVA, et al., 2010).

O Brasil é detentor de uma grande diversidade de espécies florestais, mas são escassas as informações quanto a dinâmica de crescimento, a adaptabilidade, taxa de sobrevivência inicial e as exigências principais da maioria das espécies em condições de campo. Considerando esta prerrogativa, é válido salientar a importância da avaliação da fase inicial do crescimento de plantas no campo. Essa análise pode ajudar na seleção de espécies com potencial para serem implantadas, por meio de plantios em sistema de monocultivo, em novas áreas que ainda não foram comprovadas o seu potencial para silvicultura dessas espécies.

A indicação de espécies nativas promissoras e potenciais, que sirvam como alternativas ao reflorestamento, em muitos casos está limitada a insuficiência de informações sobre o comportamento silvicultural (Rêgo, 2002). A literatura pertinente apresenta apenas informações parciais sobre elas, restritas a descrição da espécie, sua importância, área de ocorrência natural, fenologia e característica da semente. A silvicultura de espécies nativas carece de informações básicas, as quais são de fundamental importância para a compreensão do comportamento das plantas, e sua indicação para uso qual seja a finalidade. Esses estudos também devem ser aplicados a espécies exóticas, que despontam como alternativas para uso comercial.

Diversas espécies exóticas no Brasil apresentam grande importância na produção de madeira, sobretudo as espécies do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*. Detêm-se, portanto, muitas informações a respeito das mesmas. Contudo, é importante a realização de pesquisas, buscando aumentar cada vez mais essas informações, principalmente em regiões onde seu potencial de produção ainda é desconhecido, e otimizar a utilização da madeira dessas espécies. Dessa forma, torna-se necessário a condução de estudos sobre espécies nativas e exóticas com potencial para programas de reflorestamento.

Estudos relacionados a testes de aptidão de espécies a determinados ambientes, tratos iniciais, manejo e melhoramento genético das plantas são importantes para o setor florestal em caráter conservacionista. Os resultados desses estudos podem ser traduzidos em melhorias de produtividade em reflorestamentos e proporcionam aumento do número de espécies florestais que podem ser exploradas. Além disso, no ponto de vista econômico, as florestas plantadas geram milhões de empregos diretos e indiretos e, o que tende a aumentar gradativamente à medida que aumenta a área plantada e a eficiência de produção no setor do Brasil. A partir desta contextualização, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento inicial de espécies nativas e exóticas em talhões demonstrativos em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo.

2 | METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área

Os talhões demonstrativos foram implantados na área experimental do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira/CCAUE-UFES localizada no município de Jerônimo Monteiro, ES, às margens da Rodovia Federal 482, que liga o município ao de Alegre (Figura 1).

O clima da região é quente e úmido, precipitação média anual de 1200mm/ano, apresentando estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca; a temperatura média anual é de 23°C (INCAPER, 2011). A maior parte do relevo da área experimental caracteriza-se por ser plano, estando todos os talhões avaliados localizados nessa condição.

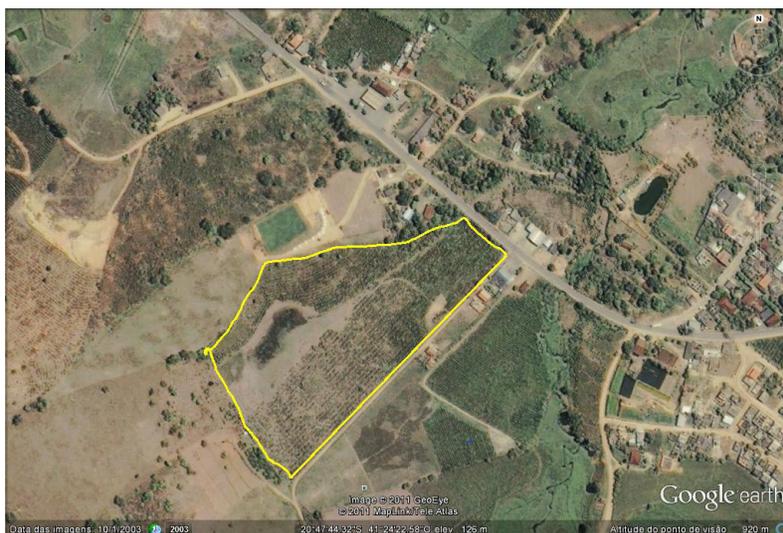


Figura 1. Localização da área experimental em destaque no polígono – Área experimental do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira/CCAUE-UFES, Jerônimo Monteiro, ES.

Fonte: Software Google Earth.

2.2 Implantação dos talhões demonstrativos e tratos culturais

O plantio das mudas de *Spondias mombin* L., *Tectona grandis* L. f., *E. grandis* W. Hill., *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan e *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis foi realizado no mês de dezembro de 2010; e *Cedrela fissilis* Vell., *Swietenia macrophylla* King, *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq. e *Pinus elliottii* Engelm. foram plantadas em abril de 2011. Cada talhão tem 336 m², com dimensões de 21 x 16 m². O plantio das mudas foi realizado com espaçamento 3 x 2 m².

Foi realizado o combate a formigas utilizando iscas formicidas à base de Fipronil, previamente e após a implantação dos talhões. O combate de plantas invasoras foi realizado periodicamente com o uso de herbicida e capina manual. A adubação de base foi feita com o NPK 04-14-08 e Super Fosfato Simples (50% de cada adubo) aplicando 200g por cova de 30 x 30 x 30 cm. Após quatro meses de plantio foi realizada adubação de cobertura com 100 gramas de sulfato de amônio e 100 gramas de cloreto de potássio por cova.

2.3 Coleta de dados de altura e diâmetro do colo das mudas analisadas

Foram obtidas medidas da altura, por meio de uma régua de madeira graduada, e diâmetro do colo das mudas, com o auxílio de um paquímetro digital da altura e diâmetro do colo, com o auxílio de régua de madeira graduada em cm para a medição da altura e paquímetro digital para a medição do diâmetro do colo (mm). Foram realizadas quatro medições entre os meses de abril de 2011 e outubro de 2011, em intervalos de dois meses.

2.4 Análise dos dados

Para análise dos dados, fez-se o cálculo das seguintes estatísticas descritivas: média, máximo, mínimo, desvio padrão e coeficiente de variação para as variáveis diâmetro e altura. Para esses cálculos, as plantas mortas foram desconsideradas. A análise do comportamento das espécies com relação ao incremento em altura e diâmetro foi conduzida dividindo essas variáveis em três intervalos de classes: inferior, intermediário e superior (Tabela 1).

Classe	Critério
Inferior	$X \leq \bar{X} - \sigma_X$
Média	$\bar{X} - \sigma_X < X \leq \bar{X} + \sigma_X$
Superior	$X > \bar{X} + \sigma_X$

Tabela 1 – Critérios para divisão de classes de altura e diâmetro do colo das mudas das espécies analisadas, em que: X = altura (cm) ou diâmetro do colo (cm) das mudas; \bar{X} = média aritmética de X (cm); desvio padrão de X (cm).

Para a verificação da sobrevivência das plantas, utilizou-se o cálculo da taxa de sobrevivência:

$$S_{\%} = 100 \left(\frac{N - n}{N} \right)$$

Em que: $S_{\%}$ = Sobrevivência da espécie (%); N : número de indivíduos plantados da espécie; n = número de plantas mortas da espécie.

A sobrevivência das plantas foi avaliada em cada medição, sendo acumulativa até a quarta e última medição. Para fins de discussão, será concentrada atenção nos resultados, obtidos na 4ª avaliação de altura e diâmetro, uma vez que, de modo geral, aqueles obtidos na última avaliação mantiveram as mesmas tendências observadas nos demais tempos. A discussão acerca das variáveis mensuradas foi realizada separadamente em dois grupos: Grupo 1 - espécies plantadas em dezembro de 2010 e, Grupo 2 - espécies plantadas em abril de 2011.

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise de sobrevivência de espécies florestais

Analisando os resultados da Tabela 2, onde são apresentados os resultados de sobrevivência das espécies dos grupos 1 e 2, observou-se que houve diferenças expressivas na sobrevivência das espécies florestais avaliadas. Isto indica a ocorrência de diferentes potenciais de adaptação. Tal fato evidencia a existência da relação entre sítio e espécie, com diferentes respostas da espécie ao local de plantio.

Espécie	Sobrevivência (%)			
	Grupo 1			
	120 dias	180 dias	240 dias	300 dias
E. grandis	93,8	74,5	70,4	65,3
E. urophylla x E. camaldulensis	100,0	93,4	91,7	90,3
Tectona grandis	94,3	94,3	94,3	94,3
Spondias mombin	100,0	100,0	100,0	100,0
Anadenanthera macrocarpa	94,3	81,8	81,8	77,3
Paubrasilia echinata	96,4	95,2	92,9	92,3
	Grupo 2			
	0 dias	60 dias	120 dias	180 dias
Pinus elliottii	100,0	95,7	95,7	95,7
Swietenia mahagoni	88,5	83,3	79,2	78,1

<i>Cedrella fissilis</i>	97,4	97,4	89,6	88,3
<i>Swietenia macrophylla</i>	97,4	76,6	70,0	70,01

Tabela 2 - Sobrevivência de espécies exóticas e nativas, analisadas em quatro medições após o plantio, em talhões demonstrativos em Jerônimo Monteiro, ES.

Das espécies plantadas em dezembro de 2010, *Spondias mombin*, *Tectona grandis* e *Paubrasilia echinata* apresentaram as maiores taxas de sobrevivência após a última medição, respectivamente 100%, 94,28% e 92,86% e *Pinus elliottii* e *Cedrela fissilis* entre as plantadas em abril, respectivamente 95,7% e 88,33%. Possivelmente, parte deste resultado deve-se ao fato de que as mudas dessas espécies quando levadas a campo para o plantio já se encontravam bem desenvolvidas se comparadas às demais, o que favorece o estabelecimento inicial das mesmas no local em situações de estresse.

Considerando a *Paubrasilia echinata*, este valor de sobrevivência pode ser explicado por sua tendência em crescer em locais com níveis mais baixos de sombreamento, apesar de ser uma espécie clímax, como comprovado por Aguiar et. al (2005). Estes autores, estudando os efeitos do sombreamento sobre essa espécie, concluíram que as plantas em pleno sol obtiveram melhores resultados.

O potencial de estabelecimento de espécies florestais, avaliado por meio da de sobrevivência, expressa a capacidade de adaptação e o vigor das mudas, diante das reais condições ecológicas observadas no campo pós-plantio definitivo. São sob as diferentes condições de campo que, normalmente, as mudas de espécies florestais diferem em suas expressões fenotípicas, as quais retratam fielmente as magnitudes e efeitos das interações genótipo/ambiente (Macedo et al., 2002).

Apesar do controle de formigas realizado antes dos plantios, parte dos talhões foi atacada, ocasionando a morte de algumas plantas. Os talhões mais afetados pelas formigas foram os de *E. grandis* e *Swietenia macrophylla*.

3.1.1 ANÁLISES DO CRESCIMENTO EM ALTURA E DIÂMETRO DO COLO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS

A análise estatística descritiva dos dados mostrou bom desenvolvimento em altura e diâmetro dos indivíduos representantes de cada espécie em seu respectivo talhão (Tabelas 3 e 4).

Espécie	Mín. (cm)	Max. (cm)	Média (cm)	Coefficiente de Variação (%)
<i>E. grandis</i>	35	252	130	39,2
<i>E. urophylla</i> x <i>E. camaldulensis</i>	71	294	183	30,9
<i>Pinus elliottii</i>	18	82	50	23,0
<i>Tectona grandis</i>	19	63	38	30,5
<i>Spondias mombin</i>	46	220	122	31,3
<i>Swietenia mahagoni</i>	14	43	28	21,7
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	40	235	117	34,2
<i>Cedrella fissilis</i>	53	112	80	19,1
<i>Swietenia macrophylla</i>	41	91	69	11,8
<i>Paubrasilia echinata</i>	31	121	61	28,2

Tabela 3 – Resultado para altura de mudas das espécies florestais plantadas em talhões demonstrativos, aos 180 dias após a 1ª medição.

Espécie	Mín. (mm)	Máx. (mm)	Média (mm)	Coefficiente de Variação (%)
<i>E. grandis</i>	8	49	25	43,7
<i>E. urophylla</i> x <i>E. camaldulensis</i>	7	42	25	32,
<i>Pinus elliottii</i>	6	22	14	23,9
<i>Tectona grandis</i>	3	31	18	28,7
<i>Spondias mombin</i>	9	76	45	30,5
<i>Swietenia mahagoni</i>	3	15	8	21,5
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5	34	16	45,7
<i>Cedrela fissilis</i>	8	27	17	25,3
<i>Swietenia macrophylla</i>	6	18	13	20,9
<i>Paubrasilia echinata</i>	7	17	10	19,8

Tabela 4 – Resultados para o diâmetro das espécies florestais plantadas em talhões demonstrativos aos 180 dias após a 1ª medição.

Das espécies do Grupo 1 (*E. grandis*, *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, *Paubrasilia echinata*, *Tectona grandis*, *Spondias mombin* e *Anadenanthera macrocarpa*), as que apresentaram maiores altura e diâmetro foram *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. camaldulensis* e *Spondias mombin*. Essas tiveram o maior incremento em altura e diâmetro, sendo: *E. grandis* 92,82 cm e 21,01 mm; *E. urophylla* x *E. camaldulensis* 143,34 cm e 20,90 mm; *Spondias mombin* 68,14 cm e 32,40 mm, respectivamente. O rápido crescimento é uma

característica em comum dessas espécies, o que foi expresso também nas condições dos talhões demonstrativos em que foram plantadas em Jerônimo Monteiro.

Anadenanthera macrocarpa, por ser uma espécie nativa pioneira de rápido crescimento, também apresentou expressivos valores de altura e diâmetro do colo médios, assim como incrementos em altura e diâmetro do colo (48,07 cm e 9,20 mm, respectivamente). Antezana (2008), estudando o crescimento inicial desta mesma espécie sobre condições de adubação e roçagem encontrou 35 cm em altura e 7,87 mm em diâmetro no período de 12 meses. As espécies *Paubrasilia echinata* e *Tectona grandis* apresentaram valores inferiores aos discutidos anteriormente. *Tectona grandis*: 13,54 cm e 7,31 mm; *Paubrasilia echinata*: 48,07 cm e 3,24 mm.

O talhão de *E. urophylla* x *E. camaldulensis* foi o único constituído por indivíduos provenientes de clonagem, e esperava-se que resultados mais uniformes. Entretanto, observou-se alta heterogeneidade para os padrões de clones, ficando seu coeficiente de variação em torno de 30,99% para a altura e 32,51% para o diâmetro, bem próximo aos encontrados para o talhão de *E. grandis*, proveniente de sementes. O motivo deste resultado possivelmente deve-se às características variáveis do sítio e/ou ataque de algumas pragas.

Das espécies do grupo 2 (*Cedrela fissilis*, *Pinus elliottii*, *Swietenia mahagoni* e *Swietenia macrophylla*), o *Pinus elliottii* foi a espécie que se destacou, com um incremento em altura de 17,25 cm e em diâmetro de 8,18 mm. Observa-se, no entanto, que neste grupo não houve diferença expressiva no crescimento das espécies, sendo a que menos cresceu em altura apresentou um incremento de 8,54 cm (*Cedrela fissilis*) e a que menos cresceu em diâmetro teve 4,80 mm de incremento (*Swietenia mahagoni*). A visualização da diferença de crescimento em altura e diâmetro entre as espécies neste período de avaliação torna-se mais visível ao analisarmos as figuras 2 e 3, contendo comparativamente os gráficos das médias das espécies em função do tempo, o que dá uma boa noção do comportamento de cada uma.

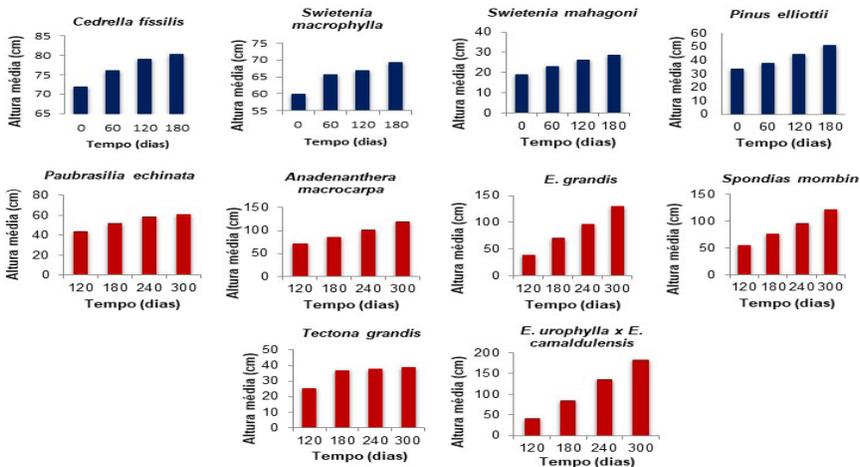


Figura 2. Média da altura das espécies ao longo do tempo (avaliação). ■ = 180 dias. ■ = 300 dias.

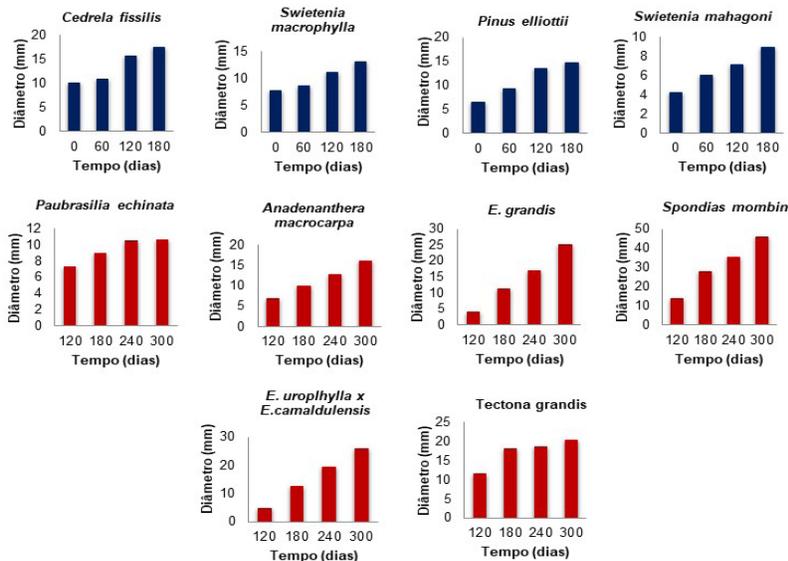


Figura 3. Média dos diâmetros das espécies ao longo do tempo (avaliação). ■ = 180 dias. ■ = 300 dias.

3.2 Classes de altura e diâmetro

Por meio de intervalos de classe predeterminados (inferior, intermediário e superior), foi observado variação de altura e diâmetro, por meio do número de plantas presentes (Figura 4). No entanto, o comportamento foi padrão para todas as espécies. No tempo 1 (avalição aos 120 dias), o maior número de indivíduos concentrou-se nas classes 1 e 2;

em algumas espécies a classe 3 não apresentou nenhum indivíduo. No tempo 2 (avaliação aos 180 dias), o número de plantas na classe 1 diminuiu, gerando ingresso na classe 2 e menor número na classe 3. No tempo 3 (avaliação aos 240 dias), a frequência de plantas foi reduzida na classe 1, ao passo que nas classes 3 e 4 ocorre ingresso. Por fim, no tempo 4 (avaliação aos 300 dias), ocorre repetiu-se o padrão observado no tempo anterior, com a diferença de que o ingresso na classe 4 é maior.

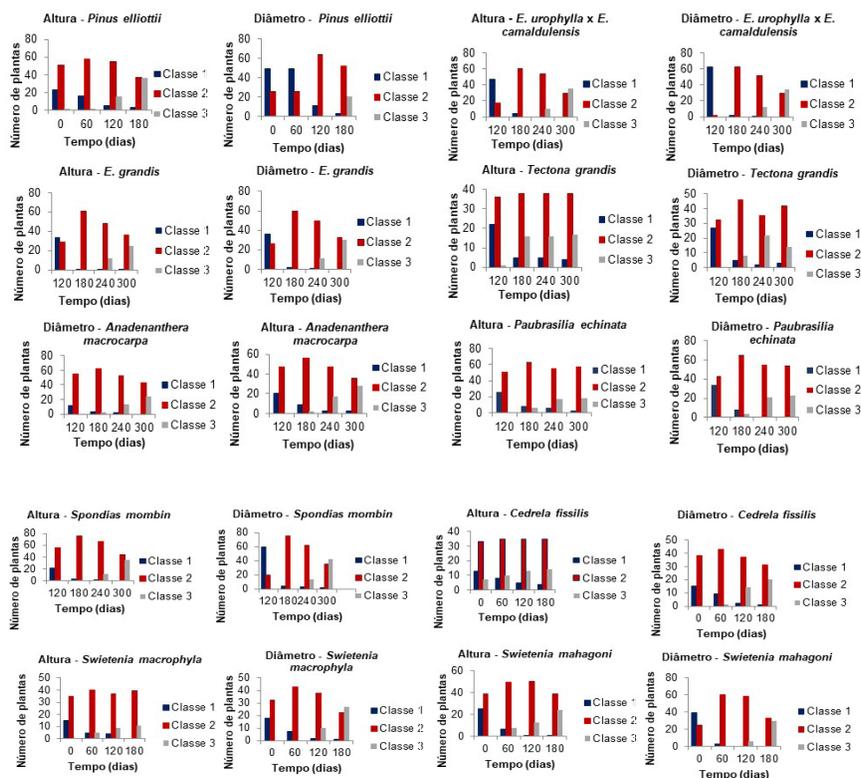


Figura 4. Classes de altura e diâmetro em função do tempo (avaliação) após o plantio.

4 | CONCLUSÕES

A taxa de sobrevivência foi alta para as espécies analisadas, com exceção do *E. grandis* e da *Swietenia macrophylla*, que foram severamente atacados por pragas. Em relação ao crescimento, os melhores resultados foram observados no híbrido *E. urophylla* x *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *Spondias mombin* e o *Pinus elliottii*. Para o talhão de *E. urophylla* x *E. camaldulensis* observou-se alta heterogeneidade para os padrões de clones. Com base nos resultados obtidos sugere a necessidade de maior tempo de monitoramento das variáveis analisadas. Com a confirmação dos resultados deste estudo, pode-se

estabelecer protocolos de tratos silviculturais a serem tomados para o melhor crescimento das espécies nativas e exóticas analisadas em Jerônimo Monteiro, Espírito Santo.

REFERÊNCIAS

Aguiar, F. A. et al. **Germinação de sementes e formação de mudas de *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau-Brasil): efeito de sombreamento.** Revista *Árvore*, Viçosa: v. 29, n. 6, 2005, p. 871-875.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas – ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF 2011.** Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>>. Acesso em: 06 de setembro de 2011.

Baena, E. de S. **Aspectos econômicos, sociais e ambientais da cultura de *Eucalyptus* spp.** Revista Conhecimento Interativo, São José dos Pinhais: v. 1, n. 1, 2005, p. 3-9.

Edward, G. F.; Watson, G. D. ***Swietenia mahagoni*.** (Informativo Técnico, 608). 1994. Disponível em: <<http://hort.ufl.edu>>. Acesso em 25 set. 2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado de Santa Catarina.** Brasília, Departamento de Difusão de Tecnologia, 1988. 113p.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO. **Relatório de Avaliação Global dos Recursos Florestais – FRA.** 2020. Disponível em: www.fao.org/forest-resources-assessment. Acesso em 04 jul. 2020.

Felippe, G. M. Desenvolvimento. In: Ferri, M. G. **Fisiologia vegetal.** São Paulo. EPU, 1985, p. 1-37.

Instituto Capixaba De Pesquisa E Extensão Rural – INCAPER. **Programa de assistência técnica e extensão rural - PROATER.** 2011. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br>>. Acesso em: 09 set. 2011.

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF. **Recomposição da Vegetação com Espécies Arbórea Nativas em Reservatórios de Usinas Hidrelétricas da Cesp.** Piracicaba: v. 8, n. 25, 1992, p. 1-43.

Lacerda, C. F. et al. **Fisiologia vegetal.** Ceará, CE: UFCE. 2007.

Lorenzi, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil.** 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002, 368 p.

Lorenzi, H. **Árvores exóticas no Brasil: Madeiras, Ornamentais e Aromáticas.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarium de Estudos da Flora, 2003, 367 p.

Lucchesi, A. A. **Utilização prática da análise quantitativa do crescimento vegetal.** In: Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz - ESALQ”, Piracicaba, 1985, p. 401-428.

Macedo, R. L. G. et al. **Dinâmica de Estabelecimento de *Tectona grandis* L.f. (Teca) Introduzida em Cafezal na Região de Lavras – MG.** Brasil Florestal, Brasília, n. 73, 2002, p. 31-38.

Magalhães, A. C. N. **Análise quantitativa do crescimento**. In: Ferri, M. G. Fisiologia vegetal 1. São Paulo: EPU, cap. 8, 1979, p. 331-350.

Rêgo, G. M. **Ecofisiologia do Jequitibá-Rosa e do Jacarandá-da-Bahia: morfogênese, germinação e crescimento inicial**. Scientia Agraria, v. 3, n. 1-2, 2002, p. 113-132.

Reis, G. G.; Muller, M. W. **Análise de crescimento de plantas - mensuração do crescimento**. Belém, CPATU. 1978. 35p.

Silva, I. C.; Beltrão, N. E. M.; Amorim Neto, M. S. **Análise de crescimento de comunidades vegetais**. Campina Grande: EMBRAPA-CNAPA. 2000. 47 p.

Silva, A. G. et al. **Qualidade de Mudanças de Essências Florestais**. In: Tópicos em Ciências Florestais. Alegre-ES. 2010. p. 83-102.

Sociedade Brasileira De Silvicultura – SBS. **Silviculture-se**. São Paulo, out. 2007. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 10 set. 2020.

Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO. **Relatório de Avaliação Global dos Recursos Florestais – FRA**. 2020 Disponível em: www.fao.org/forest-resources-assessment. Acesso em 04 jul. 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Áreas Degradadas 24, 30, 35, 146

Atração 89, 234, 235, 240, 243

B

Biologia Reprodutiva 83, 89, 90

C

Captura 228, 234, 235, 236, 239, 243

Ciclagem de Carbono 133

Ciclagem de Nutrientes 56, 96, 103, 118, 129, 130, 131

Cobertura Florestal 24, 27, 36, 93, 94, 224

Conservação Genética 83, 84

Conservação Produtiva 168, 176, 180, 181, 184, 186

Corte Seletivo 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35

Crescimento Inicial 187, 190, 195, 199, 201, 211, 212, 218

Crescimento Populacional 14, 73

D

Degradação Florestal 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 34

Dendrometria 105

Desenvolvimento Sustentável 168, 169, 175, 181, 244

Desmatamento 15, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 35, 65, 89, 133, 134, 141, 143

Drone 39, 40

E

Ecologia da Paisagem 1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 13

Ecologia Florestal 118, 248

Educação Pública 245

Espécies Florestais 76, 86, 89, 107, 184, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 209, 212, 213, 214, 224, 248

Extensão Universitária 245, 246

F

Ferômonios 233

Flora 5, 64, 68, 84, 90, 132, 133, 151, 198

Forragem 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Fragmentação Florestal 1, 65

G

Geoprocessamento 4, 14, 39, 117

H

Hidrologia Florestal 92, 102, 103

Histologia em Madeira 226

I

Inimigos Naturais 71, 72, 73, 74, 75, 78

Insetos 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 233, 234, 235, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 248

Inventário Florestal 46, 108, 115, 134, 138, 204

L

Lignina 158, 226, 227, 228, 229, 230

M

Manejo Florestal 105, 106, 115, 248

Modelos de Produção 213

P

Planejamento Ambiental 1, 3, 4, 12

Plantios Homogêneos 188

Pragas Florestais 71, 77, 78

Produtos Florestais Não Madeireiros 145, 150

R

Recursos Hídricos 15, 23, 92, 93, 95, 96, 203, 216

Recursos Medicinais e Dermocosméticos 145

S

Silvicultura 80, 189, 199, 213, 248

Solo Florestal 58

Sucessão Natural 46, 55

T

Taxa de Decomposição 117, 118, 119, 123, 127, 128

Taxa de Sobrevivência 188, 189, 192, 197, 213, 220

U

Uso do Solo 141, 213, 216, 217, 218

V

Volumetria 105



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

A Produção do Conhecimento na Engenharia Florestal

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

A Produção do Conhecimento na Engenharia Florestal