



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

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

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 07/07/2020

Lomanto Zogaib Neves

Doutorando em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri Diamantina – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/0409018957538467>

Elzimar de Oliveira Gonçalves

Professora do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/4127505406039950>

Marcos Vinicius Winckler Caldeira

Professor do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/3624066484009682>

Kelly Nery Bigli

Doutoranda em Ciência Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<http://lattes.cnpq.br/3705730858678579>

Wiane Meloni Silva

Doutoranda em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa
Viçosa – Minas Gerais
<http://lattes.cnpq.br/1441515441039996>

RESUMO: O cultivo de café e a criação de gado são as principais formas de utilização da terra na zona rural, no estado do Espírito Santo. Isto reduz a possibilidade de produtores diversificarem a renda, além de utilizar terras que estão inadequadas para outros cultivos, melhorando também a proteção do solo. O objetivo deste trabalho foi implantar um estudo de espécies florestais em consórcio numa propriedade no município de Jerônimo Monteiro, região sul do Espírito Santo. O zoneamento ambiental da área foi realizado para gerar mapa de uso do solo, e avaliar a adaptabilidade das espécies e clones escolhidos as condições da propriedade. O solo foi coletado em quatro profundidades (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm). Os modelos implantados foram eucalipto com a finalidade de energia, espaçamento 2x2 m², eucalipto para celulose, espaçamento 3x3 m², e eucalipto com mogno (*Khaya ivorensis* e *Khaya senegalensis*), espaçamento 3x3 m². A altura, diâmetro e a taxa de sobrevivência foram mensurados aos 67 dias após o plantio. As espécies estudadas estão aptas ao plantio na área de estudo, com exceção do *Eucalyptus grandis*. A avaliação química do solo indicou alta acidez (valores de pH abaixo de 5,4) e baixa disponibilidade de nutrientes, sendo que as melhores características químicas do solo foram na área com plantio de eucalipto com mogno africano (*Khaya ivorensis* e *Khaya senegalensis*), onde anteriormente haviam alguns remanescentes de eucalipto oriundos de um plantio vizinho. A sobrevivência das mudas foi considerada alta, mas o crescimento em altura e diâmetro não teve diferenças significativas entre os modelos de plantio.

PALAVRAS-CHAVE: Silvicultura, uso do solo, modelos de produção.

IMPLEMENTATION OF A FOREST CONSORTIUM IN SMALL FARMS IN SOUTHERN ESPÍRITO SANTO: A PATH TO ENVIRONMENTAL ZONING

ABSTRACT: The state of Espírito Santo has coffee cultivation and cattle ranching as its main forms of land use in rural areas, throughout practically its entire territory. This reduces the possibility for producers to diversify their income, in addition to using land that is unsuitable for other crops, also improving soil protection. Thus, this work aims to implement a study of forest species in consortium on a property in the municipality of Jerônimo Monteiro, in the southern region of Espírito Santo. First, the environmental zoning of the area was carried out, to generate a land use map, in order to assess the adaptability of the chosen species and clones to the conditions of the property. After a soil collection was performed at four depths (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm and 20-40 cm), for further analysis. Three models were implemented, the first eucalyptus for energy purposes, with a 2x2 m spacing, the second eucalyptus for cellulose, with 3x3 m spacing, and the third eucalyptus with mahogany (*Khaya ivorensis* and *K. senegalensis*), 3x3 m spacing. Height and diameter were measured at 67 days after planting, in addition to the survival rate. As a result, it was possible to observe, through environmental zoning, that with the exception of *Eucalyptus grandis*, all other species studied are able to be planted in the study area. The chemical evaluation of the soil indicated high acidity (pH values below 5.4) and low availability of nutrients, and the best chemical characteristics of the soil were observed in the area planted with eucalyptus with African mahogany (*Khaya ivorensis* and *Khaya senegalensis*), where previously there were some eucalyptus remnants from a neighboring plantation. Seedlings survival was considered high, but the growth in height and diameter did not have significant differences between the planting models.

KEYWORDS: Silviculture, land use, production models.

1 | INTRODUÇÃO

A agricultura e a pecuária no Brasil, ocupam terras que já foram, em algum momento, cobertas por vegetação nativa. E esta fragmentação causou diversos problemas, como a diminuição da disponibilidade de madeira, aumento da erosão, redução de nutrientes no solo, assoreamento de rios (DEAN, 2002).

A diversificação da produção é uma alternativa viável para produtores rurais, principalmente os pequenos, devido à possibilidade de ganhos mais homogêneos durante o ano. Reduzindo a dependência de uma ou poucas culturas, que podem sofrer por mudanças climáticas, ataques de pragas e oscilação de mercado, comprometendo assim os lucros da propriedade (BALNBINO et al. 2011).

O plantio florestal é uma importante opção de diversificação, podendo ser adotado na forma de monocultivos, povoamentos florestais mistos e associados com culturas agrícolas ou animais (VITALE; MIRANDA, 2010). Embora sejam conhecidas as vantagens da implantação de plantios florestais, existe uma resistência dos produtores rurais na adoção dessas medidas, considerando o longo tempo para a obtenção de receitas, quando comparadas a culturas anuais. A ideia que plantios de espécies florestais, principalmente

do gênero *Eucalyptus*, seca o solo é difundida entre os pequenos produtores do estado (REZENDE; CAMELLO; REBELO, 2011), reduzindo a possibilidade de diversificação de renda, de proteção do solo ao utilizarem áreas, que são preteridas, por serem de difícil cultivo para espécies agrícolas.

O aumento nos números de reflorestamentos dificultou a identificação dos locais mais adequados para se implantar algumas espécies, tanto arbóreas, quanto agrônômicas. O zoneamento ambiental é uma opção para sanar essa necessidade, propiciando a produtores trabalhar com segurança, no que diz respeito às tendências de mercado e épocas de maior produtividade de uma espécie (NAPPO; NAPPO; PAIVA, 2005). O monitoramento de uma área de cobertura vegetal, realizado por meio do zoneamento, é essencial para adquirir informações sobre a realidade ambiental da área de estudo e contribui na busca de soluções de problemas que possam surgir (Torres, 2011). E com o mapeamento temático da região pode-se verificar mudanças da paisagem e indicar a distribuição espacial real de distintos meios de uso dos recursos naturais, que estão sendo cada vez mais modificados pela ação antrópica.

O estado do Espírito Santo, ao longo de praticamente todo seu território, possui o cultivo de café e a criação de gado como suas principais formas de utilização da terra na zona rural, (CASTIGLIONI, 2009). Essa ideia de se utilizar a propriedade apenas para estes fins é passada de geração em geração, apenas aprimorando algumas técnicas, que facilitem seu manejo. O aumento da produção, fez com que áreas inadequadas fossem desmatadas exigindo demais do solo sem repor seus nutrientes, reduzindo sua capacidade produtiva. Neste contexto o presente estudo teve como objetivo implantar povoamentos florestais em uma propriedade no município de Jerônimo Monteiro, região sul do Espírito Santo e avaliar a aptidão da área para a estabilidade futura do plantio.

2 | METODOLOGIA

2.1 Localização e caracterização da área

A área de estudo localiza-se a 13 km de Jerônimo Monteiro, sul do Espírito Santo, nas coordenadas 20°50'37" S e 41°26'34" O (Figura 1). O clima da região é classificado como quente e úmido, com temperatura média anual de 23° C, apresentando estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, com precipitação média anual de 1.200 mm.ano⁻¹ (Incaper, 2011). O relevo do local de implantação varia de íngreme a levemente ondulado (Incaper, 2011). As áreas um e dois onde os plantios foram realizados, eram ocupadas anteriormente por pastagem composta basicamente por braquiária (*Brachiaria brizantha*). A área três possuía pasto de braquiária e remanescentes de plantios florestais de eucalipto, oriundos de regeneração por sementes, advindas de outros povoamentos.

Localização da área de estudo

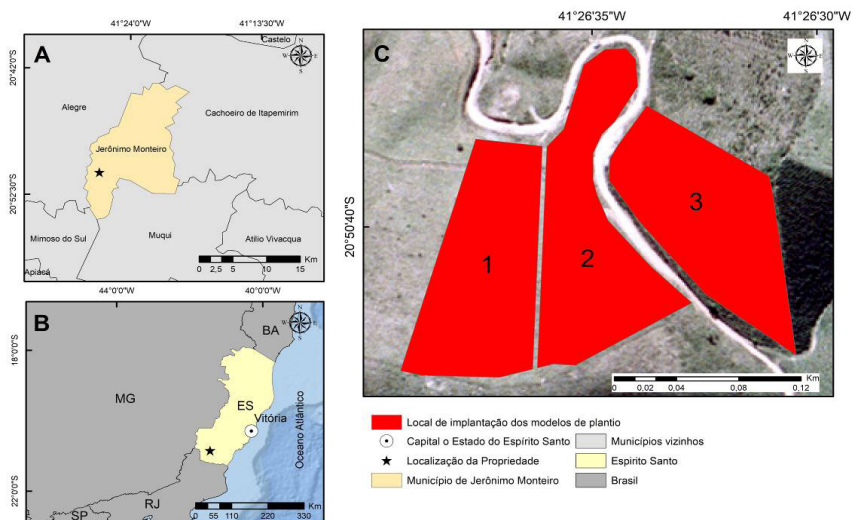


Figura 1 – Localização da área de estudo: A) a nível estadual; B) Nível nacional. C) Destaque do local onde foram implantados os modelos de cultivo sendo 1) Modelo 1; 2) Modelo 2; 3) Modelo 3.

O zoneamento ambiental da área foi realizado para gerar o mapa de uso do solo e avaliar a adaptabilidade das espécies ou clones escolhidos às condições da propriedade selecionada. Os mapas que caracterizavam a aptidão térmica e hídrica favoráveis ao desenvolvimento das espécies implantadas no município de Jerônimo Monteiro foram sobrepostos. Os mapas foram gerados no programa ArcGIS® utilizando a metodologia de zoneamento proposta por Silva (2010), aplicada a partir do conhecimento das necessidades hídricas e térmicas das espécies/clones selecionados.

A amostragem do solo foi realizada após o zoneamento, em quatro profundidades (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm). As coletas foram em áreas de topo, intermediária e baixada, feita em caminhamento zig-zag, sendo coletadas quatro amostras simples, para formarem uma amostra composta, totalizando quatro amostras compostas por modelo de plantio. As amostras foram levadas para o laboratório de Recursos Hídricos, localizado no Departamento de Ciências Florestais e da Madeira/CAAE-UFES e foram realizadas as análises químicas do solo, seguindo os procedimentos da Embrapa (1997).

2.2 Implantação dos modelos

A limpeza nas áreas um e dois foi feita por meio de capinas químicas com uso de herbicida, a área três que possuía árvores remanescentes de eucalipto, foi limpa por queimada controlada. As covas foram abertas, nas dimensões 30x30x30 cm, de forma mecanizada, com motocoveador. O combate às formigas foi feito com iscas granuladas

a base de sufloramida, e foi adicionada em cada cova 250 gramas de adubação NPK 04:17:04 + 0,3% Zn + 0,1% Cu.

Os modelos de cultivo foram implantados em maio de 2013 em áreas de 1 hectare cada um e possuíam as seguintes características:

- Modelo 1 – Clone A - cultivo dos clones com espaçamento de 2x2 m² visando produção de madeira para produção de energia, moirão e construção civil.
- Modelo 2 – Clone B - cultivo de clones com espaçamento de 3x3 m²; visando produção de madeira para produção de celulose.
- Modelo 3 – Clone C - cultivo de clones de eucalipto e mogno africano, visando madeira para serraria, sendo 0,33 ha para cada espécie. O espaçamento foi de 3x3 m².

As mudas utilizadas foram doadas pela empresa Suzano Papel e Celulose, antiga Fibria® de três clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, conhecido por *Eucalyptus urograndis* para plantio nos três modelos. As mudas das espécies (*Khaya senegalensis* e *Khaya ivorensis*) foram utilizadas em um dos modelos e adquiridas de um viveiro comercial.

2.3 Características avaliadas

O mapa do zoneamento ambiental indicava a aptidão dos clones à área e com isso também foi possível gerar um mapa de uso do solo, por meio de uma ortofoto do IEMA de 2007, com as modificações da implantação do projeto.

Realizou-se mensurações de altura e diâmetro 67 dias após a implantação dos modelos, em agosto de 2013. Coletou-se dados apenas dos clones na primeira medição, uma vez que as mudas de mogno estavam muito pequenas na data. No que diz respeito ao local das mensurações, padronizou-se da seguinte forma, para todos os modelos avaliados: na parcela 1 eram retiradas no topo das áreas, na 2 no topo encosta, na 3 na porção intermediária e na 4 na parte de baixada (Figura 2).

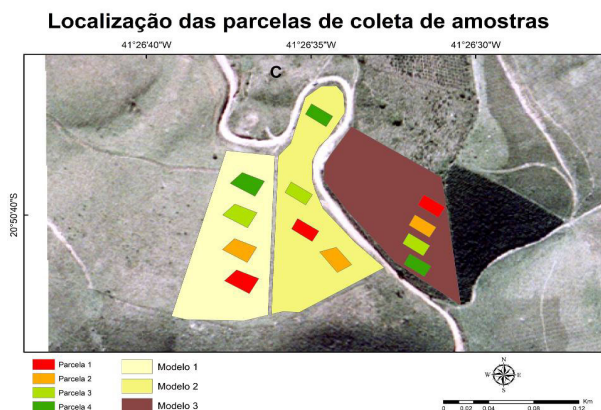


Figura 2 - Alocação das parcelas amostradas nas três áreas estudadas.

Mensurou-se o diâmetro do coleto e a altura com o auxílio de um paquímetro digital e uma trena, respectivamente. Os modelos foram amostrados em quatro parcelas de 10x15 m², dispostas em diferentes inclinações do terreno, no Modelo 1 foram medidas 63 mudas, no modelo 2 e 3 foram 32 medições em cada um.

A alocação dos modelos de plantios, em relação a iluminação solar favorecia exposição diferente ao longo do dia, sendo que os modelos 1 e 2 recebiam a maior radiação do sol pela parte da manhã, enquanto o modelo 3 maior quantidade da radiação do sol da tarde.

Expressão utilizada para avaliar a sobrevivência:

$$S\% = \frac{N - n}{N} \times 100$$

Em que: S%: porcentagem de sobrevivência; N: número de plantas de cada parcela; n: número de plantas mortas da parcela;

Os resultados obtidos de análise química, física, da sobrevivência e crescimento inicial das espécies de eucalipto foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância para comparação entre tratamentos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Uso do solo

A propriedade sofreu alterações em sua utilização nos anos de 2007 a 2013 no uso atual do solo (Figuras 3A e B). As áreas onde visualmente era interpretado por pasto e cultivo de café, hoje é observado uma área grande de pasto, outra de eucalipto com 5 anos e os três modelos estudados neste trabalho, implantados em maio de 2013. O local onde foi implantado o modelo 3 havia árvores remanescentes de eucalipto, o que na análise química mostra uma interferência nos resultados.

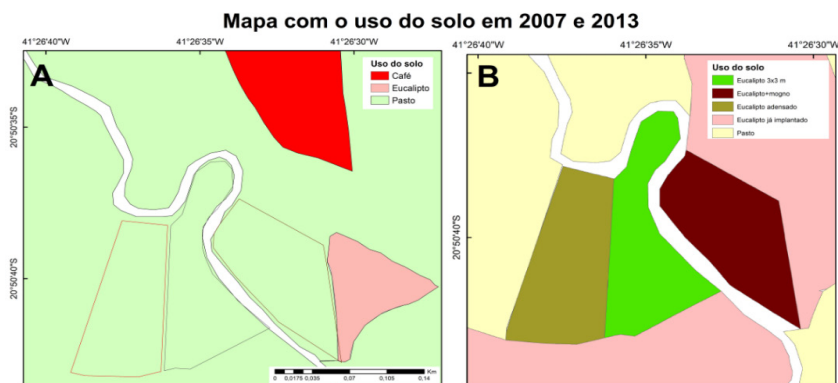


Figura 3 - Mapa com o uso do solo em 2007(A) e 2013(B).

3.2 Classificação de aptidão de plantio

Os mapas temáticos dos fatores climáticos gerados pelo *software* ArcGIS 9.3, classificou as espécies *Eucalyptus grandis*, *E. urograndis* e *Khaya senegalensis* como “Apto” ou “Inapto” ao plantio e a espécie *Khaya ivorensis* como “Apto”, “Pouco Apto” ou “Inapto” para o plantio no município de Jerônimo Monteiro – ES, de acordo com as exigências de temperatura das espécies.

O município de Jerônimo Monteiro (em destaque no mapa) apresenta-se como Inapto para o plantio desta espécie (Figura 4A), que ilustra o mapa do estado do Espírito Santo, na aptidão para o plantio do *Eucalyptus grandis*. Isso se deve a exigência de temperatura da espécie ser em média 27° C (IPEF, 2013) enquanto a temperatura do município está em torno de 23° (Incaper, 2011).

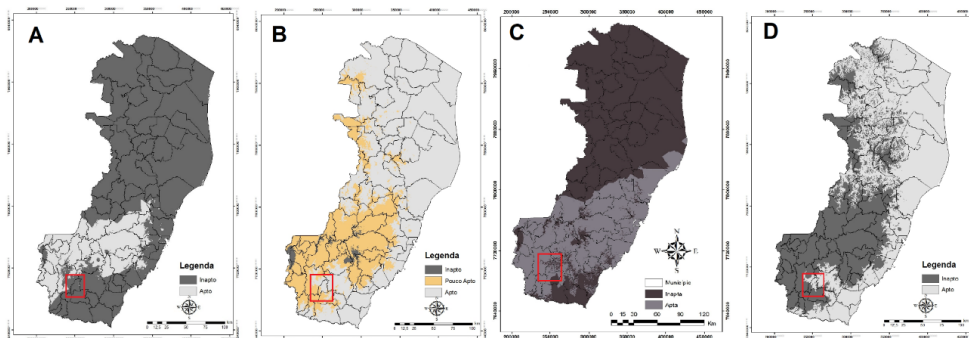


Figura 4 - Mapa do zoneamento climático do Espírito Santo para as espécies: A) *Eucalyptus grandis*; B) *Khaya ivorensis*; C) *Eucalyptus urograndis*; D) *Khaya senegalensis*;

O híbrido de eucalipto *Eucalyptus urograndis* e as espécies de mogno *Khaya senegalensis* e *Khaya. ivorensis* apresentam grande aptidão climática, com destaque para o município de Jerônimo Monteiro (Figuras 4B, C e D). Essa aptidão é devido a semelhança no clima exigido pelas espécies com o clima da região de estudo, além do fato de grande parte do Estado (IBGE, 2005), ser composto por latossolos, que favorecem o desenvolvimento das culturas em questão.

3.3 Análise de crescimento em altura e diâmetro

As médias de crescimento tanto em altura como em diâmetro não diferiram entre si, sendo as mesmas apresentadas na Tabela 1. Os valores de altura e diâmetro coletados são bastante próximos, o que pode ser justificado pelo tempo de coleta dos dados, aos 67 dias, não completando assim o período usual de mensuração de altura e diâmetro, aos 90 dias após a implantação.

MODELO	PARCELA	ALTURA (cm)	DIÂMETRO (mm)
1	1	70,88	7,80
	2	68,62	8,60
	3	63,20	9,29
	4	54,62	6,89
2	1	67,29	8,12
	2	67,20	7,72
	3	57,27	6,89
	4	68,36	10,21
3	1	66,08	9,06
	2	51,70	7,47
	3	55,00	7,18
	4	51,00	6,29

Tabela 1 - Médias da altura (cm) e diâmetro (mm) de cada modelo de cultivo.

3.4 Sobrevivência

O plantio do modelo 1 apresentou a menor taxa de sobrevivência, isso pode ser justificado por ataque de formigas cortadeiras que foi identificado na área no dia da coleta de dados (Tabela 2). A presença da praga ferrugem, foi identificada em algumas das mudas provavelmente pelo clone utilizado ser um híbrido que continha material genético da espécie *Eucalyptus grandis*, que não é considerado apto para o plantio no município.

A diferença de sobrevivência do modelo 2 e 3, que possuíam o mesmo espaçamento, pode ser justificado pelo fato da área 3 possuir muitos restos vegetais de árvores de eucalipto que haviam no local, estes restos em alguns casos estavam abafando as mudas e outros, não houve também a retirada de restos de tocos carbonizados e ao serem carregados pela ação de fatores externos como o vento, danificavam algumas plantas.

MODELO	SOBREVIVÊNCIA (%)
1	88,09 a
2	93,75 a
3	89,58 a

Tabela 2 - Sobrevivência (%) dos clones de *Eucalyptus urograndis* em cada modelo de estudo.

Valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Fonte: autor.

3.5 Caracterização química inicial do solo

O pH na área 1 e 2 não variou estatisticamente entre as profundidades do perfil, o que indica que o solo de ambas as áreas está inaptos ao plantio por apresentarem valores de acidez média, entre 5,1 a 6,0 (Tabela 3). O pH encontrado no solo da área 3 nas camadas superiores apresentaram os maiores valores, diferindo estatisticamente entre si (Prezzoti et al., 2007).

As camadas do solo da área 1, em relação ao fósforo não apresentaram diferenças, porém nas áreas 2 e 3 houve diferenças estatísticas, pode-se observar que as camadas superiores apresentavam maiores valores. Apesar disso, todas as camadas das três áreas são tidas com teor baixo (menor que 10,0 mg.dm⁻³) de fósforo.

Os teores de potássio disponível nas quatro camadas avaliadas, em todos os modelos estudados, diferem entre si, apresentando valores de médio (entre 60 a 150 mg.dm⁻³) a alto (acima de 150 mg.dm⁻³) nas camadas superiores (0-5 e 5-10 cm) e valores baixos (menores que 60 mg.dm⁻³) nas camadas mais profundas.

Os teores de cálcio encontrados em todas as camadas de cada área diferem estatisticamente entre si. Os valores encontrados estão classificados como baixo (menor que 1,5 cmol_c.dm⁻³), apresentando valores um pouco melhores nas camadas superficiais (Prezzoti et al., 2007). Resultados semelhantes foram encontrados ao analisarem o solo de 0-20 cm de profundidade e constatarem valores médios de 0,50 cmol_c.dm⁻³ de cálcio (Gonçalves et al., 2011).

Os dados para a classificação do solo apresentaram valores baixos em todas as camadas, como o magnésio disponível, valores menores que 0,5 cmol_c.dm⁻³, a soma de bases (SB), com valores abaixo de 2,0 cmol_c.dm⁻³. Esta situação ocorre em todas as três áreas onde o solo foi coletado.

Os teores obtidos de saturação de alumínio (m) nas quatro camadas analisadas diferem estatisticamente entre si, sendo que na camada mais superficial (0-5 cm) é classificado como médio (entre 20 a 40%) e nas camadas subsequentes (5-10, 10-20, 20-40 cm) é classificado como alto (acima de 40%), sendo que quanto menor este valor, melhor será o desenvolvimento da planta.

A análise química do solo mostrou que este possui deficiências em quase todos os atributos, já que para a implantação de plantios é recomendado que a fertilidade esteja bem maior que os valores encontrados, tendo em vista que no primeiro estágio de desenvolvimento a muda necessita de maior quantidade de nutrientes.

A baixa quantidade de nutrientes disponível pode ser justificada também pelo uso intensivo durante anos da área para pastagem, sendo a vegetação herbácea retirada pelo gado, levando os nutrientes, impossibilitando a ciclagem do meio, o que, associado a não reposição destes nutrientes, por meio de adubações corretivas, durante o período de descanso da terra, atenuou a degradação de nutrientes.

Os baixos valores nutricionais e a alta toxidez encontrada também foram relatados em estudos onde as características químicas de um Latossolo em diferentes sistemas de cultivo apresentaram menores valores de nutrientes disponíveis no solo onde o pastejo era implantado há 20 anos, além de nessa área encontrar os mais altos valores de toxidez, com pH de 4,9 e H + Al de 6,98 cmol_c.dm⁻³ (Portugal et al., 2010).

O local onde foi implantado o modelo 3 apresentava valores mais baixos de toxidez e mais altos de nutrientes, comparado aos outros dois, apesar de a classificação geral apontar as características químicas do solo das três áreas estudadas como semelhantes. Isso pode ser devido a presença de remanescentes de plantio de eucalipto oriunda de semente que havia no local antes da implantação do modelo, este fato ajuda reforçar que plantios florestais contribuem para a manutenção e para a melhoria das propriedades do solo.

Os altos valores nutricionais para a área onde foi implantado o modelo 3 está relacionado também com o tipo de limpeza da área utilizada, a queima, que tende a fazer com que alguns nutrientes se tornem disponíveis mais rapidamente para planta. Resultado semelhante foi relatado em um trabalho que analisaram a disponibilidade de fósforo para o solo em diferentes sistemas de limpeza de área e constataram que inicialmente os nutrientes eram liberados em maior quantidade em áreas limpas pela queima controlada (Trindade et al., 2011).

O solo das áreas de estudo é classificado como de textura “Média” (Embrapa, 2009).

		Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
		Profundidade (cm)				Profundidade (cm)				Profundidade (cm)			
Atributo		0-5	5-10	10-20	20-40	0-5	5-10	10-20	20-40	0-5	5-10	10-20	20-40
pH	H ₂ O	5,26 a	5,175 a	5,105 a	5,075 a	5,2 a	5,075 a	5,05 a	5,05 a	5,43 c	5,28 b	5,15 a	5,18 a
	S	12,14 a	14,09 a	14,97 a	10,26 a	11,95 a	10,90 a	9,69 a	9,15 a	9,32 a	8,47 a	7,62 a	6,62 a
P	mg.dm ⁻³	1,76 a	1,92 a	1,62 a	1,80 a	2,46 b	2,32 b	2,06 a	1,99 a	1,91 b	2,04 b	1,56 a	1,60 a
K		136,00 ab	103,25 ab	70,75 a ab	36,50 a	53,5 b	33,75 ab	20,5 ab	14,5 a	105,50 c	74,50 bc	45,00 ab	23,75 a
Na		1,25 a	1,25 a	1,00 a	0,75 a	2,25 a	2,50 a	3,00 a	4,00 a	0,75 a	0,75 a	0,75 a	0,00 a
Ca		0,57 b	0,39 ab	0,28 a	0,24 a	0,54 b	0,29 a	0,23 a	0,20 a	0,57 b	0,43 b	0,24 a	0,23 a
Mg	cmol _c .dm ⁻³	0,71 c	0,53 b	0,39 ab	0,29 a	0,58 b	0,31 a	0,18 a	0,13 a	0,67 c	0,52 b	0,35 a	0,29 a
Al		0,68 a	0,78 a	0,96 a	1,00 a	0,58 a	0,73 ab	0,93 b	0,90 b	0,55 a	0,90 b	1,04 b	1,08 b
H+Al		5,25 a	5,34 a	5,62 a	5,08 a	5,37 a	5,37 a	5,33 a	5,04 a	4,66 a	5,33 a	5,16 a	4,99 a

C		15,30 c	12,72 bc	11,21 b	8,50 a	18,76 c	17,25 c	14,96 b	11,12 a	15,40 c	13,77 bc	12,37 b	9,55 a
M.O.	g.kg ⁻¹	26,38 c	21,93 bc	19,33 b	14,65 a	32,37 c	29,75 c	25,85 b	19,18 a	26,55 c	23,73 bc	21,33 b	16,46 a
CTC(t)		2,31 b	1,96 ab	1,83 a	1,63 a	1,84 b	1,44 a	1,40 a	1,28 a	2,07 b	2,04 b	1,78 a	1,62 a
CTC(T)	cmol _c .dm ⁻³	6,88 a	6,56 a	6,49 a	6,70 a	6,64 b	6,08 ab	5,80 a	5,42 a	6,19 ab	6,47 b	5,87 ab	5,58 a
SB		1,63 c	1,18 bc	0,86 ab	0,63 a	1,27 b	0,71 a	0,47 a	0,38 a	1,52 c	1,14 b	0,71 a	0,58 a
V		26,00 c	20,08 bc	14,48 ab	12,46 a	20,44 b	12,84 ab	9,36 a	7,99 a	25,26 c	17,83 b	11,95 ab	10,40 a
m	%	31,75 a	41,39 a	54,56 b	61,51 b	33,99 a	50,67 b	66,72 c	70,49 c	29,43 a	46,08 b	62,66 c	65,69 c

Tabela 3 - *Análise química do solo* na localização topográfica especificada, em cada modelo de estudo.

Valores seguidos da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Fonte: autor.

4 | CONCLUSÃO

As espécies de mogno e dos clones de eucalipto que foram implantados estão aptas a serem instaladas na área de estudo. A sobrevivência das mudas de eucalipto foi considerada alta, apesar dos problemas com formigas cortadeiras.

Os atributos do solo na área de estudo antes do plantio, apresentam deficiência nutricional e alta toxidez por alumínio, sendo a situação amenizada em áreas que haviam remanescentes de eucalipto presentes no local antes da limpeza da mesma

REFERÊNCIAS

BALBINO, Luiz Carlos et al. **Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 46, n. 10, Oct. 2011. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X201100100001&lng=en&nrm=iso>. access on 03 July 2020. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000001>.

CASTIGLIONI, A. H. **Mudanças na estrutura demográfica do Espírito Santo ocorridas durante a segunda metade do século XX**. *GEOGRAFARES*, n.7, 2009.

DEAN, W. **A Ferro e Fogo: A História da Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Cia das Letras, 2002 484p.

GONÇALVES, I. de S.; DIAS, H. C. T.; MARTINS, S. V.; SOUZA, A. L. de. **Fatores edáficos e as variações de um trecho de mata ciliar do rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG**. *Revista Árvore*, Viçosa, v.35, n.6, p.1235-1243, 2011.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – Incaper. **Programa de Assistência técnica e extensão rural Proater 2011-2013: Jerônimo Monteiro; Cachoeiro de Itapemirim**. 2011. Disponível em: < http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Caparao/Jeronimo_Monteiro.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS – IPEF. **Identificação de espécies florestais**. 2013. Disponível em: < <http://www.ipef.br/identificacao/cief/especies/grandis.asp>>. Acesso em: 08 set. 2013.

NAPPO, M. E.; NAPPO, A. E.; PAIVA, H. N. **Zoneamento Ecológico de Pequena Escala para Nove Espécies Arbóreas de Interesse Florestal no Estado de Minas Gerais**. Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal. Periodicidade Semestral – Edição Número 5– Janeiro de 2005 - Issn 1678-3867.

PREZZOTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo – 5ª aproximação**. Vitória: SEEA/INCAPER/ CEDAGRO, 2007. 305 p.

PORTUGAL, A. F.; COSTA, O. D. V.; COSTA, L. M. da. **Propriedades físicas e químicas do solo em áreas com sistemas produtivos e mata na região da Zona da Mata Mineira**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.34, p.575-585, 2010.

REZENDE, L.V.B.; CAMELLO, T.C.F.; REBELO; L.P. **O eucalipto resseca o solo? Mito ou verdade?**. Revista Internacional de Ciências, n1. V1, 2011.

TRINDADE, E. F. da S.; KATO, O. R.; CARVALHO, E. J. M.; SERAFIM, E. C. da S. **Disponibilidade de fósforo em solos manejados com e sem queima no Nordeste Paraense**. Revista Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Belém, v.6, n.12, p. 7-19, 2011.

TORRES, D. R. **Análise multitemporal do uso da terra e cobertura florestal com dados dos satélites Landsat e Alos**. Santa Maria: UFSM, 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

VITALE, V.; MIRANDA, G. de M. **Análise comparativa da viabilidade econômica de plantios de *Pinus taeda* e *Eucalyptus dunnii* na região centro-sul do Paraná**. Revista Floresta, Curitiba: v. 40, n. 3, p. 469-476, 2010.

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

 **Atena**
Editora

Ano 2020