



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 Cremona

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

CAPÍTULO 18

DESENVOLVIMENTO SILVICULTURAL DE LEGUMINOSAS ARBÓREAS EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO FOSFATADA

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 14/07/2020

Renato Silva Kunz

Engenheiro Florestal
Vitória – Espírito Santo
<https://orcid.org/0000-0001-6032-3168>

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>

Elzimar de Oliveira Goncalves

Universidade Federal do Espírito Santo,
Departamento de Ciências Florestais e da
Madeira
Jerônimo Monteiro – Espírito Santo
<https://orcid.org/0000-0001-7675-2493>

Paulo Henrique de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais
Rio Pomba – Minas Gerais
<https://orcid.org/0000-0003-1932-8949>

William Macedo Delarmelina

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Espírito Santo
Ibatiba – Espírito Santo
<https://orcid.org/0000-0001-9347-9441>

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>

Rafael Luiz Frinhan 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>

RESUMO: Avaliou-se neste trabalho o efeito da adubação fosfatada, aplicada na cova de plantio, sobre o desenvolvimento silvicultural de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg e *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, aos 44 e 45 meses de idade, respectivamente. O experimento foi montado em junho de 2011, em uma área destinada a pesquisa científica pertencente ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES/Alegre, localizado no distrito de Rive, município de Alegre-ES. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo três blocos e cinco tratamentos. Os tratamentos foram constituídos de diferentes doses de fósforo: T01 – testemunha; T02 – 27g/ cova; T03 – 47g/cova; T04 – 67 g/cova; T05 – 87 g/cova, de P₂O₅, proveniente do fertilizante Superfosfato Simples. Os parâmetros avaliados foram a altura total (Ht) e diâmetro a 1,30 m do solo (DAP), para ambas as espécies, além de altura comercial (Hc) para *S. parahyba* var *amazonicum*. A partir

destes dados foram calculados a área basal, volume total cilíndrico, volume comercial, e o índice de sobrevivência. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão, ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o software Assitat, versão 7.7 beta, para auxiliar nas análises estatísticas. Concluiu-se que o desenvolvimento silvicultural de *A. peregrina*, até aos 44 meses, e de *S. parahyba var amazonicum*, até os 45 meses, não foram afetados pelas doses de fósforo aplicados na cova, nos parâmetros altura, diâmetro, área basal, volume e sobrevivência.

PALAVRAS-CHAVE: Leguminosas arbóreas, fósforo, crescimento inicial.

SILVICULTURAL PERFORMANCE OF LEGUMINOUS TREES IN RESPONSE TO PHOSPHATE FERTILIZATION

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of phosphate fertilization applied in the planting pit, on the silvicultural performance of *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg and *Schizolobium parahyba var. amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, at 44 and 45 months old, respectively. The experiment was set up in June 2011, in a scientific research area owned by the Federal Institute of Education Science and Technology of Espírito Santo - IFES / Alegre, located in Rive district, municipality of Alegre-ES, Brazil. The experimental design was randomized blocks, with three blocks and five treatments. The treatments consisted of different doses of phosphorus: T01 - control; T02 - 27g/pit; T03 - 47g/pit; T04 - 67 g/pit; T05 - 87 g/pit, P_2O_5 , from the Single Superphosphate fertilizer. The evaluated parameters were the total height (Ht) and diameter at 1.30 m from the ground (DBH), for both species, as well as commercial height (Hc) for *S. parahyba var amazonicum*. Based on these data, the basal area, total cylindrical volume, commercial volume, and survival rate were calculated. The data were submitted to analysis of variance and regression, at the level of 5% of probability. Assitat software, 7.7 beta version, was used to assist in statistical analysis. It was concluded that the silvicultural performance of *A. peregrina*, until 44 months, and *S. parahyba var amazonicum*, until 45 months, were not affected by the phosphorus doses applied in the pit, in the parameters height, diameter, basal area, volume and survival.

KEYWORDS: Leguminous trees, phosphorus, initial growth.

1 | INTRODUÇÃO

A grande maioria dos solos das regiões tropicais e subtropicais apresentam avançado estágio de intemperização, devido aos altos índices pluviométricos e térmicos. Os minerais de argila mais comuns, na maioria desses solos, são a caulinita e óxidos de Fe e Al. Com essa composição mineralógica, as reservas de nutrientes são escassas, além desses mesmos minerais causarem a alta fixação do fósforo no solo que compete pela disponibilidade deste nutriente com a planta (GONÇALVES e BENEDETTI, 2000).

O fósforo é um nutriente essencial para a planta, um componente do material genético do núcleo celular. As células não podem se dividir a menos que haja fósforo na quantidade adequada (bem como outros constituintes vitais). Consequentemente, a deficiência de fósforo pode causar atraso da maturidade fisiológica, sistema radicular reduzido e secamento das sementes (TROEH e THOMPSON, 2007).

Desta forma, muitas vezes é necessário utilizar a adubação para o fornecimento deste e de outros nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta. Para que a adubação seja dimensionada de forma correta, é imprescindível o conhecimento da demanda nutricional das espécies utilizada, principalmente tratando-se de espécies leguminosas arbóreas, que contam com pouca informação disponível (ALVARADO et al. 2018).

Tanto *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg (angico) quanto o *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (paricá) são leguminosas arbóreas de ocorrência no território brasileiro, com potencial de produção em escala industrial, mas que ainda carecem de estudos aprofundados, como manejo adequado e exigências nutricionais das espécies. No presente estudo, testou-se a hipótese de que maiores doses de P na cova de plantio proporcionam maior crescimento da parte aérea de ambas as espécies estudadas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do experimento

O experimento foi implantado em área pertencente ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES/Alegre, no âmbito do Programa denominado “Floresta Piloto”, localizado em Rive, distrito do município, dentre as coordenadas geográficas 20° 46’ 24” de latitude sul e 41° 27’ 20” de longitude oeste de Greenwich (Figura 1).

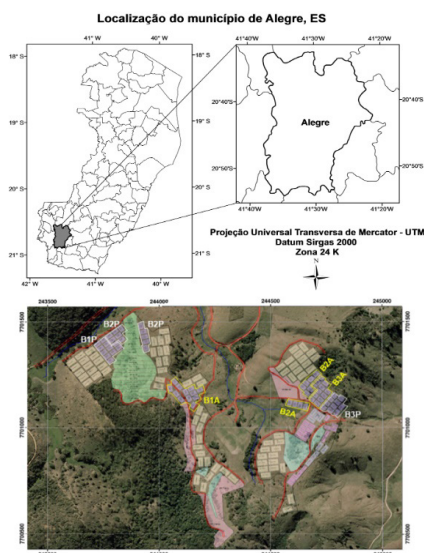


Figura 1 - Localização da área de estudo no município de Alegre (distrito de Rive), Espírito Santo.

2.2 Implantação do experimento

As mudas de angico e paricá foram produzidas por via seminal, no viveiro da Reserva Natural Vale, em Linhares-ES. O plantio foi realizado no mês de junho de 2011. O tamanho das covas foi de 30 x 30 x 30 cm para o angico e 40 x 40 x 40 cm para o paricá. Todas as covas foram adubadas no momento do plantio, incorporando o fertilizante ao substrato de preenchimento das covas de acordo com os tratamentos estabelecidos. Estão dispostos na Tabela 1 as diferentes quantidades de superfosfato simples e doses de P_2O_5 aplicados por cova conforme os tratamentos.

Tratamentos	Superfosfato Simples (g.cova ⁻¹)	Doses de P_2O_5 (g.cova ⁻¹)
T01	0	0
T02	150	27
T03	260	47
T04	370	67
T05	480	87

Tabela 1. Diferentes quantidades de fósforo e doses de P_2O_5 aplicados por cova.

O experimento foi implantado na forma de blocos casualizados, com cinco tratamentos e três repetições, totalizando 15 unidades amostrais para cada espécie. As dimensões de cada unidade amostral foram de 33 x 24 m² cada uma, no caso do angico e de 30 x 21 m² para o paricá. Para ambas as espécies o espaçamento utilizado no plantio foi de 3 x 3 m². Os tratamentos basearam-se em doses de fósforo obtidos a partir do fertilizante Superfosfato Simples, que possui em sua constituição 18% de P_2O_5 .

As coletas de solos foram feitas pela Empresa Vale em outubro de 2010. Para cada bloco, retirou-se 3 amostras de solo nas profundidades de 0 a 20cm e 20 a 40 cm, posteriormente encaminhadas para as análises laboratoriais. A análise química foi feita no laboratório de Recursos Hídricos do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, da Universidade Federal do Espírito Santo. Na Tabela 2 estão expostos o resultado das análises química dos solos onde foram implantados os plantios de angico e paricá.

A. peregrina

Bloco	Prof (cm)	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	MO	T	SB	V	m
		H ₂ O	mg/dm ³			cmol _c /dm ³			g/kg	cmol _c /dm ³		%	
B1	0-20	5,6	1,8	43,0	2,1	1,0	0,0	2,5	14,4	5,7	3,2	57,0	0,8
	20-40	5,7	1,9	37,7	2,2	1,0	0,0	1,8	11,9	5,1	3,3	63,7	0,0
B2	0-20	5,9	1,7	130,0	2,6	1,8	0,0	2,9	22,8	7,7	4,7	61,5	0,0
	20-40	5,8	2,2	57,7	2,7	1,6	0,0	1,5	9,5	6,0	4,5	74,9	0,0
B3	0-20	6,2	1,9	153,0	3,9	2,7	0,0	3,0	23,5	10,0	7,0	68,2	0,0
	20-40	6,0	2,5	70,0	5,1	3,3	0,0	1,8	7,3	10,4	8,6	80,5	0,0

S. parahyba var. amazonicum

Bloco	Prof (cm)	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	MO	T	SB	V	m
		H ₂ O	mg/dm ³			cmol _c /dm ³			g/kg	cmol _c /dm ³		%	
B1	0-20	5,6	1,6	68,7	1,2	1,0	0,1	2,4	14,1	4,8	2,4	49,5	2,5
	20-40	5,3	2,0	41,7	0,9	0,9	0,2	2,1	11,5	4,8	1,9	46,5	11,5
B2	0-20	5,5	2,0	53,0	1,6	0,8	0,0	2,8	17,7	5,4	2,6	48,0	1,6
	20-40	5,6	2,2	33,7	1,4	0,7	0,0	2,0	12,6	4,2	2,2	52,5	0,9
B3	0-20	6,1	2,6	57,0	5,4	2,2	0,0	2,8	22,7	10,6	7,8	73,5	0,0
	20-40	6,2	3,5	30,3	6,8	2,1	0,0	1,9	9,2	11,0	9,1	82,9	0,0

Tabela 2 - Resultado das análises química do solo para *A. peregrina* e *S. parahyba var. amazonicum*.

Fonte: Adaptado do Arquivo do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre.

Autor: Professor Doutor João Batista Pavesi Simão (2010, dados não publicados) adaptado.

O tipo de solo varia de acordo com a localização dos plantios e das parcelas experimentais, como classificado pelo Professor Rubens de Oliveira Barbosa, em 1984 e atualizado pelo Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), *campus* Alegre, João Batista Pavesi Simão em 2009. Foi classificado como Cambissolo Háplico eutrófico nos blocos 2 e 3 e Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico no bloco 1. No paricá, foram identificados Cambissolo Háplico eutrófico no bloco 3 e Latossolo Vermelho Amarelo distrófico nos blocos 1 e 2.

2.3 Coleta de dados

Um inventário florestal dos plantios de angico e de paricá, que receberam os tratamentos com doses de fósforo adicionadas à cova de plantio, foi realizado no período de fevereiro a março de 2015. Por critério, foram mensuradas apenas as árvores internas de cada tratamento, excluindo as árvores que sofreram efeitos de borda, sendo então 50

árvores em cada unidade experimental de angico, total de 750 arvores e 40 árvores em cada unidade experimental do paricá, total de 600 arvores.

Para a medição da variável altura, foi utilizada a mira telescópica para o angico, realizando medições de altura total, e o aparelho Suunto modelo PM-5 15/20 para o paricá, que possibilitou as medições de altura total e altura comercial, visto que a espécie possui crescimento monopodial e seu volume aproveitável de madeira (volume comercial) pode ser estimado.

A circunferência do fuste a 1,30 m de altura do solo (CAP) das árvores de ambas as espécies foi medida com o auxílio de uma fita métrica. Posteriormente o CAP foi transformado em DAP, dividindo os valores por 3,14 (π). Essa transformação fez-se necessária para que os dados fossem melhor comparados com outros trabalhos.

Muitas árvores encontravam-se quebradas ou morreram na fase de muda, deixando a linha de plantio descontínua. Assim, essas foram tratadas como mortas ao realizar os cálculos de índice de sobrevivência, área basal, volume, altura e diâmetro, pois considerou-se que tenham perdido o valor comercial, além de gerar falsos resultados estatísticos nos aspectos dendrométricos.

Utilizando altura e DAP (Equação 1) calculou-se a área basal e volume cilíndrico do angico. Para o paricá, calculou-se o volume real e volume real comercial utilizando o fator de forma artificial (f) de 0,48 conforme Hoffmman et al. (2011) (Equação 2).

$$V = \frac{DAP^2 \cdot \pi}{40000} \cdot Ht \quad (1)$$

$$V = \frac{DAP^2 \cdot \pi}{40000} \cdot Hc \cdot f \quad (2)$$

2.4 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de médias (Teste Tukey), a 5% de probabilidade, além da análise de regressão. Foi utilizado o *software Assistat*, versão 7.7 Beta, para auxiliar nas análises estatísticas dos dados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 *Anadenanthera Peregrina*

Para as variáveis altura, diâmetro, volume e área basal, submetidas aos tratamentos com doses de fósforo, não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). A Tabela 3 contém os valores médios de altura e diâmetro obtidos para as doses de fósforo no angico. Thomaz (2012), na área experimental da “Floresta Piloto”, avaliou o

desenvolvimento inicial do angico sob diferentes doses de NPK, onde o conteúdo de P nos tratamentos variavam entre 0 a 87 g/cova. Ao verificar os parâmetros, Altura e Diâmetro das mudas aos 9 meses de idade, observou-se respostas negativas em relação às maiores doses de fosforo. Após 44 meses de idade, não foram observadas diferenças nos parâmetros analisados, podendo o restante do P ter sido adsorvido no solo ao longo do tempo ou a planta não necessitar da demanda aplicada do nutriente.

Tratamento	Dose (g cova ⁻¹)	Altura (m)	Desvio Padrão	Diâmetro (cm)	Desvio Padrão
T01	0	6,6 a	1,40	7,7 a	2,40
T02	27	6,4 a	1,42	7,4 a	2,29
T03	47	5,5 a	1,43	6,1 a	2,35
T04	67	5,1 a	1,08	5,9 a	1,93
T05	87	6,1 a	1,28	7,2 a	1,86

Tabela 3 - Médias de altura e diâmetro correspondente aos tratamentos com P em *A. peregrina*.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Observou-se nos gráficos da Figura 2, que a correlação entre as variáveis dendrométricas avaliadas e as doses de P_2O_5 fraca, com coeficientes de correlação foram extremamente baixos. Os valores observados nos blocos apresentaram alta variabilidade dentro dos tratamentos, não havendo um padrão ou tendência de comportamento.

Em estudo também realizado na “Floresta Piloto”, Oliveira et al (2012) compararam o desenvolvimento do angico e do paricá sobre efeito do Superfosfato Simples (SFS) e o Fosfato Natural Reativo (FNR) nas doses, 260 (75 g de P_2O_5), 360 (104 g de P_2O_5) e 460 g/cova (133 g de P_2O_5) de fertilizante. Quando se compararam as médias das doses de FNR e a dose de SFS, em mudas de angico aos 10 meses de idade, percebeu-se que o Superfosfato Simples obteve média inferior no parâmetro altura, ao teste de Tukey, em nível de 5%.

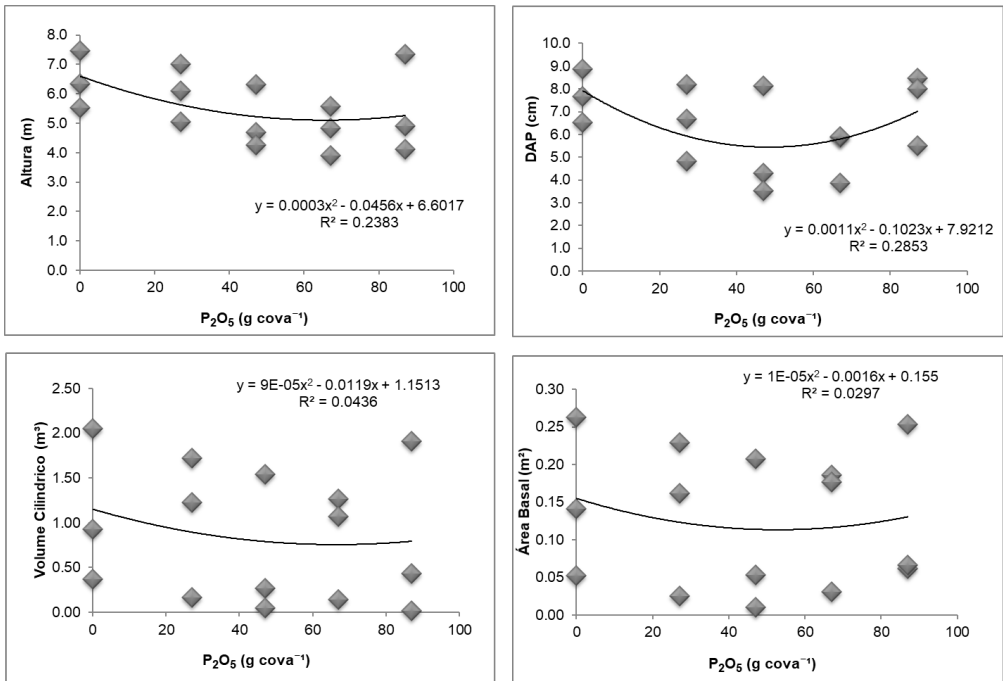


Figura 2 – Gráficos de análise de regressão com as variáveis dendrométricas de *A. peregrina* em resposta a doses de P_2O_5 .

O efeito positivo do FNR pode ser justificado através da diferença na composição química dos fertilizantes. SFS apresenta 16% de cálcio, enquanto o FNR 32% de cálcio. Logo, a propriedade corretiva do solo do FNR é claramente superior à do SFS e isto provavelmente favoreceu o desenvolvimento do angico exposto a este fertilizante. Mostrando maior necessidade da planta a correções do pH do que do nutriente fósforo.

Quanto à sobrevivência, a análise de regressão revela que não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), entre os tratamentos, somente entre blocos. O comportamento em porcentagem esboçado na Figura 3, abaixo, deixa claro que há pouca distinção entre os tratamentos. O mesmo não ocorre entre os blocos, sendo o bloco 3 nitidamente inferior, o que sustenta a hipótese de que a sobrevivência da espécie não esteve ligada ao fósforo, mas sim a fatores ambientais.

Em plantios de *Anadenanthera colubrina* var. cebil associado com mandioca, testando a adubação fosfatada, Martinotto et al. (2012) observaram que a sobrevivência da espécie não teve resposta significativa aos tratamentos com fósforo. O angico possui características muito semelhantes a *A. colubrina*, e ambas tiveram resposta similar a adubação. Com isso, entende-se que a sobrevivência destas espécies não responde ao fósforo.

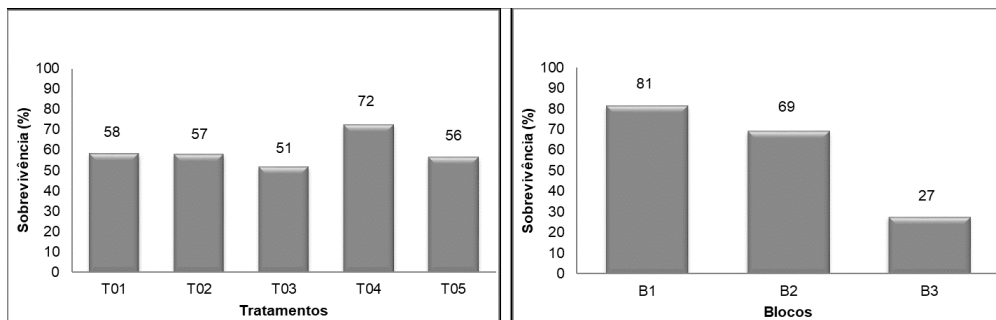


Figura 3 – Sobrevivência de *A. peregrina*, em tratamentos e blocos.

Legenda: T01 – Controle (testemunha); T02 – 27 g/cova de P_2O_5 ; T03 – 47 g/cova de P_2O_5 ; T04 – 67 g/cova de P_2O_5 ; T05 – 87 g/cova de P_2O_5 ; B1 – Bloco 1; B2 – Bloco 2; B3 – Bloco 3.

Segundo Santana, Ceconi e Schumacher (2004), o fósforo é um nutriente limitante em solos brasileiros. A aplicação de Superfosfato Simples em latossolos é questionável, uma vez que estes podem adsorver até 1 t/ha do fertilizante (PREZOTTI et al., 2007). Possivelmente, algumas espécies nativas como o angico tenha se desenvolvido de forma não exigente para este nutriente.

3.2 *Schizolobium parahyba* var *amazonicum*

Não houve resposta significativa entre os tratamentos a 5 % de probabilidade ($p < 0,05$), nos parâmetros altura total, altura comercial, diâmetro, área basal, volume real e volume real comercial. A Tabela 4 contém valores médios de altura e diâmetro obtidos para as doses de fósforo no paricá.

Tratamento	Dose (g cova ⁻¹)	Altura (m)	Desvio Padrão	Diâmetro (cm)	Desvio Padrão
T01	0	15,0 a	3,21	10,7 a	2,53
T02	27	16,0 a	3,11	14,2 a	3,01
T03	47	15,4 a	3,15	12,9 a	2,69
T04	67	15,7 a	3,34	12,9 a	2,87
T05	87	14,5 a	2,38	13,3 a	2,27

Tabela 4 - Médias de altura e diâmetro correspondente aos tratamentos com P em *S. parahyba* var. *amazonicum*.

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo teste Tukey 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Ao testar 25 espécies florestais no espaçamento 3 x 2 m², em Latossolo Amarelo com baixo pH e CTC, Souza et al. (2003) constataram que o paricá foi a espécie que apresentou o melhor desempenho, atingindo valores médios de DAP de 11,6 cm e altura de 15,1 m aos 4 anos de idade. Tais valores são próximos dos encontrados neste trabalho, mesmo que em espaçamentos diferentes. Porém, os dados não se adequaram aos modelos, apresentando coeficiente de correlação muito baixo, como mostra a Figura 4.

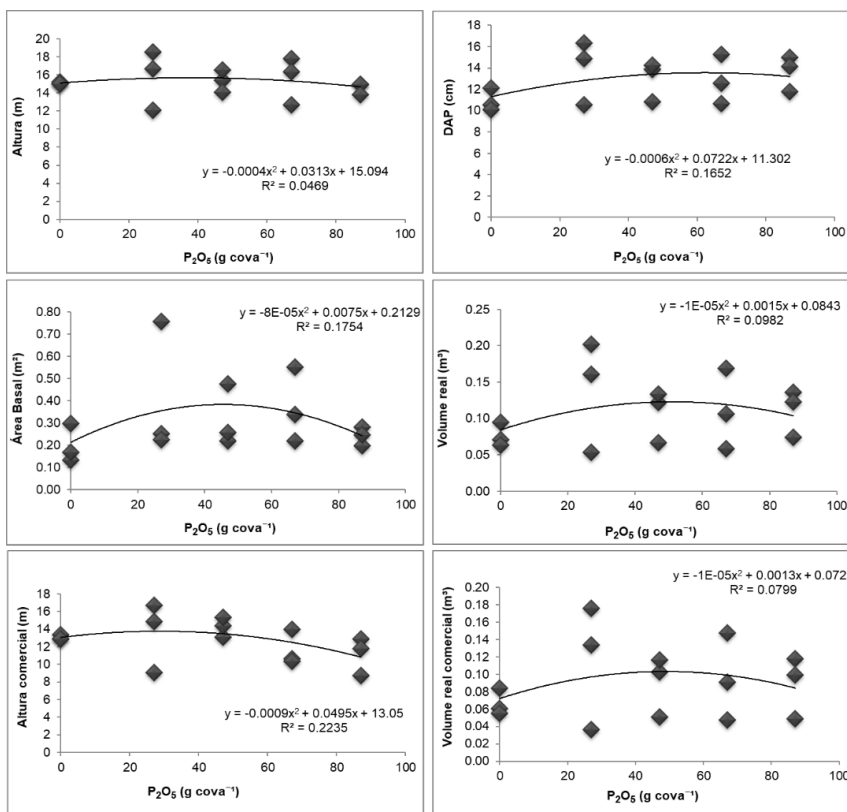


Figura 4 - Gráficos de análise de regressão com as variáveis dendrométricas de *S. parahyba* var. *amazonicum* em resposta a doses de P₂O₅.

Resultados semelhantes foram observados na pesquisa de Caione, Lange e Schoninger et al. (2012), onde o tratamento isolado utilizando 300 g/m³ de P₂O₅ provenientes do fertilizante Superfosfato Simples não apresentou diferenças significativas em comparação a testemunha nos parâmetros diâmetro do coleto e altura, apenas se obteve respostas em massa seca aérea, massa seca das raízes e número de folhas, critérios os quais não foram avaliados neste trabalho.

Em estudo realizado na “Floresta Piloto”, Dalmaso (2013) testou o desenvolvimento inicial do paricá sobre a influência de NPK, até os 2 anos de idade. Observou que a espécie não apresentou respostas significativas aos tratamentos nas doses de 0, 27, 47, 67 e 87 g/cova de P_2O_5 proveniente de Superfosfato Simples, nos parâmetros altura e diâmetro na análise de regressão a 5% de probabilidade. Observa-se o mesmo resultado encontrado no atual trabalho sobre os mesmos tratamentos, porém em indivíduos com 45 meses de idade. Com isso, entende-se que dentro deste intervalo de tempo a espécie não apresentou resposta a aplicação de fósforo.

Quando Oliveira et al. (2012), compararam o efeito do Superfosfato Simples (SFS) e o Fosfato Natural Reativo (FNR) para o paricá, notou-se que a FNR reativo foi novamente superior ao SFS, porém nas doses acima de 260 g/cova de FNR, 360 e 460 g/cova a resposta ao fertilizante passou a ser negativa no parâmetro Altura. Com isso, sugere-se que além do FNR prover fósforo, também pode provocar elevação do pH para níveis próximos da neutralidade/alcalinidade, devido ao teor de cálcio que atinge em média 32%. Então, como proposto por Oliveira et al. (2012) e já discutido anteriormente nos dados do angico, é provável que a resposta observada nos tratamentos com FNR tenha sido em função do Cálcio e não do Fósforo. Consolidando a hipótese de que o fósforo não influencia no desenvolvimento dessas espécies dentro dos parâmetros analisados neste trabalho.

Os dados de sobrevivência estão expostos na Figura 5, em que não há diferença estatística entre os tratamentos, e a sobrevivência variou de 42% a 66%. Houve diferença estatística a 5% de probabilidade entre os blocos, onde o Bloco 1 obteve apenas 40% de sobrevivência, sendo inferior aos demais blocos.

No estudo de Dalmaso (2013) na “Floresta Piloto” com o plantio aos 2 anos de idade, o paricá respondeu negativamente a adubação fosfatada quanto a sobrevivência. Esta resposta negativa não é observada a longo prazo, visto que as os tratamentos não se diferenciam de forma negativa a adubação fosfatada, aos 45 meses de idade. Entende-se, porém, que esta é uma situação que se restringe as condições de sítio e de manejo utilizadas no atual trabalho.

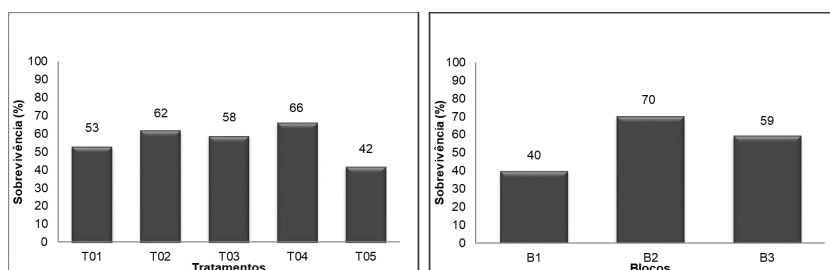


Figura 5 - Sobrevivência *S. parayba* var. *amazonicum*, em Tratamentos e Blocos.

Legenda: T01 – Controle (testemunha); T02 – 27 g/cova de P_2O_5 ; T03 – 47 g/cova de P_2O_5 ; T04 – 67 g/cova de P_2O_5 ; T05 – 87 g/cova de P_2O_5 ; B1 – Bloco 1; B2 – Bloco 2; B3 – Bloco 3.

Segundo Marques et al. (2004), o paricá apresentou sintomas da deficiência de P quando omissas ao nutriente e observou que as plantas deficientes apresentaram tamanho reduzido, com menor número de folhas e a raiz principal mais longa com poucas raízes laterais. As plantas que foram consideradas nos dados do atual trabalho estavam aparentemente saudáveis, não apresentando tais sintomas foliares quanto à deficiência de fósforo, levando a entender que os teores apresentados nas análises de solo foram satisfatórios.

4 | CONCLUSÕES

Não foi possível averiguar influência das doses de P no desenvolvimento silvicultural do angico e do paricá, aos 44 e 45 meses, respectivamente. Isso infere que, a fertilização fosfatada não é fator limitante para as variáveis dendrométricas avaliadas.

São necessários estudos mais aprofundados sobre a dinâmica do nutriente no solo e a nutrição dos indivíduos via análise foliar, para quantificar a disponibilidade do nutriente e a exigência nutricional da espécie.

REFERÊNCIAS

- ALVARADO, A. et al. Concentración foliar de macro-y micro-nutrientes en cuatro leguminosas maderables del trópico estacionalmente seco de Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 66, n. 3, p. 969-983, 2018.
- CAIONE, G.; LANGE, A.; SCHONINGER, E. Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 213-221, 2012.
- DALMASO, T. T. **Crescimento inicial de paricá (*Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) sob diferentes doses de NPK**, em Alegre-ES. Monografia (Graduação em Engenharia florestal) – Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, 2013.
- GONÇALVES, J. L. M.; Benedetti, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF. 2000. 421p.
- HOFFMANN, R. G. et al. Caracterização dendrométrica de plantios de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) na região de Paragominas, PA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 4, p. 675-684, 2011.
- MARQUES, T. C. L. S. M. et al. Crescimento inicial do paricá (*Schizolobium amazonicum*) sob omissão de nutrientes e de sódio em solução nutritiva. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 2, p.184-195, 2004.
- MARTINOTTO, F. et al. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas do Cerrado em consórcio com mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n.1, p.22-29, 2012.
- OLIVEIRA, A. B. V. et al. Adubação fosfatada e o desenvolvimento inicial de *Anadenanthera peregrina* e *Schizolobium amazonicum* em condições de campo. In **II Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental**, 2012, Guarapari. Disponível em: <<http://www.cedagro.org.br>> Acesso em: 04 jul. 2020.

PREZOTTI, L. C. et al. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** – 5ª aproximação. Vitória, ES. SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.

SANTANA, C. A.; CECONI, D. E.; SCHUMACHER, M. V. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan). **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 105-114, 2004.

SOUZA, C. R. et al. Desempenho de espécies florestais potenciais para plantios na Amazônia central. In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Benefícios, produtos e serviços da floresta: oportunidades e desafios do século XXI**. São Paulo. 2003.

THOMAZ, B. L. **Crescimento inicial de angico-vermelho (*anadenanthera peregrina* (L.) spag.) em diferentes doses de NPK**. 46 f Monografia (Graduação em Engenharia florestal) – Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, 2012.

TROEH, R. F.; THOMPSON, L. M. **Solos e fertilidade do solo**. São Paulo: Andrei. 2007. 63 p.

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