



Meio Ambiente:

Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens

2

Taliane Maria da Silva Teófilo
Tatiane Severo Silva
Francisca Daniele da Silva
(Organizadoras)

Atena
Editora
Ano 2020



Meio Ambiente:

Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens

2

Taliane Maria da Silva Teófilo
Tatiane Severo Silva
Francisca Daniele da Silva
(Organizadoras)

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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^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 Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Taliane Maria da Silva Teófilo
Tatiane Severo Silva
Francisca Daniele da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M514 Meio ambiente: impacto do convívio entre vegetação, animais e homens 2 / Organizadoras Taliane Maria da Silva Teófilo, Tatiane Severo Silva, Francisca Daniele da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-482-5

DOI 10.22533/at.ed.825201310

1. Meio ambiente. I. Teófilo, Taliane Maria da Silva. II. Silva, Tatiane Severo. III. Silva, Francisca Daniele da. IV. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

APRESENTAÇÃO

A coleção “Meio Ambiente: Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens” é uma obra dividida em dois volumes que aborda de forma ampla aspectos diversos do meio ambiente distribuídos ao longo de seus capítulos, como o desenvolvimento sustentável, questões socioambientais, educação ambiental, uso e tratamento de resíduos, saúde pública, entre outros.

As questões ambientais são temas importantes e que necessitam de trabalhos atualizados, como os dispostos nesta obra. Os capítulos apresentados servem como subsídios para formação e atualização de estudantes e profissionais das áreas ambientais, agrárias, biológicas e do público geral, por se tratar de temas de interesse global.

A divulgação científica é de fundamental importância para universalização do conhecimento, desse modo gostaríamos de enfatizar o papel da Atena editora por proporcionar o acesso a uma plataforma segura e consistente para pesquisadores e leitores.

Taliane Maria da Silva Teófilo

Tatiane Severo Silva

Francisca Daniele da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

TRILHAS ECOLÓGICAS POR UMA ABORDAGEM CRÍTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Rhuann Carlo Viero Taques
Stephany Caroline de Souza Martins
Maristela Procidonio Ferreira
Patricia Carla Giloni-Lima

DOI 10.22533/at.ed.8252013101

CAPÍTULO 2..... 12

INDISSOCIABILIDADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO : FEIRA ECOLÓGICA UPF – MAIS QUE UM MERCADO DE ORGÂNICOS NA UNIVERSIDADE

Claudia Petry
Elisabeth Maria Foschiera
Lísia Rodigheri Godinho
Rodrigo Marciano da Luz
Isabel Cristina Lourenço da Silva
Maddalena Bruna Capello Fusaro
Tarik Ian Reinehr
Fabiane Bernardini Favaretto
Bruno de Oliveira Jacques
Solange Maria Longhi

DOI 10.22533/at.ed.8252013102

CAPÍTULO 3..... 21

PROJETO HORTA VITAL: DESAFIOS DO CONTROLE DE PRAGAS NA HORTA COMUNITÁRIA EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

Altacis Junior de Oliveira
Monica Tiho Chisaki Isobe
Herena Naoco Chisaki Isobe
Daniela Soares Alves Caldeira
Marcella Karoline Cardoso Vilarinho
Marcia Cruz de Souza Rocha
Gustavo Ferreira da Silva
Givanildo Rodrigues da Silva
Cyntia Beatriz Magalhães Farias
Taniele Carvalho de Oliveira
Larissa Chamma

DOI 10.22533/at.ed.8252013103

CAPÍTULO 4..... 26

RIQUEZA DE INSETOS GALHADORES NO ESPÍRITO SANTO (REGIÃO SUDESTE, BRASIL)

Valéria Cid Maia

DOI 10.22533/at.ed.8252013104

CAPÍTULO 5..... 34

EXTRATO AQUOSO DE *Campomanesia adamantium* (MYRTACEAE) (CAMBESS.)
O. BERG AFETA O DESENVOLVIMENTO DE TRAÇA-DAS-CRUCÍFERAS

Silvana Aparecida de Souza
Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial
Irys Fernanda Santana Couto
Mateus Moreno Mareco da Silva
Emerson Machado de Carvalho
Rosilda Mara Mussury

DOI 10.22533/at.ed.8252013105

CAPÍTULO 6..... 45

INOCULAÇÃO E SOBREVIVÊNCIA DE DIFERENTES *Bacillus* spp ISOLADOS E ASSOCIADOS EM CONDICIONADOR DE SOLO CLASSE A

Brener Magnabosco Marra
Andreia Monteiro Alves
Jéssyca Ketterine Carvalho
Andressa Alves Silva Panatta
Rafael Ricardo Adamczuk
Jeferson Klein
Fernando Mateus Gerling
Cleide Viviane Buzanello Martins

DOI 10.22533/at.ed.8252013106

CAPÍTULO 7..... 55

FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS GRANULADOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM DOIS TIPOS DE TUBETES

Aline Assis Cardoso
Michel de Paula Andraus
Eliana Paula Fernandes Brasil
Wilson Mozena Leandro
Jéssika Lorraine de Oliveira Sousa
Ana Caroline da Silva Faquim
Joyce Vicente do Nascimento
Carolline de Moura Ferro
Welldy Gonçalves Teixeira
Caio Fernandes Ribeiro
Álisson Assis Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.8252013107

CAPÍTULO 8..... 86

CONTROLE DE QUALIDADE DE FOLHAS DE AMOREIRA (*MORUS ALBA* L.)
COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE CAMPO GRANDE -MS

Lilliam May Grespan Estodutto da Silva
Eduarda Pimenta da Silva
Higor Cristaldo da Silva
Karla de Toledo Candido Muller
Ana Paula de Araújo Boleti

Ludovico Migliolo

DOI 10.22533/at.ed.8252013108

CAPÍTULO 9..... 99

DIEFFENBACHIA SCHOTT. E A SAÚDE PÚBLICA: ETNOTOXICOLOGIA E ACIDENTES DOMÉSTICOS COM PLANTAS NA ZONA OESTE DA CIDADE RIO DE JANEIRO

Luiz Gustavo Carneiro-Martins

Karen Lorena Oliveira-Silva

João Gabriel Gouvêa-Silva

Jeferson Ambrósio Gonçalves

Claudete da Costa Oliveira

Ygor Jessé Ramos

João Carlos da Silva

Sonia Cristina de Souza Pantoja

DOI 10.22533/at.ed.8252013109

CAPÍTULO 10.....112

FUNGOS PATOGÊNICOS HUMANOS TRANSMITIDOS POR MORCEGOS EM RESIDÊNCIAS URBANAS

Bianca Oliveira Silva

Flávia Franco Veiga

Tânia Salci

Melyssa Negri

Henrique Ortêncio Filho

DOI 10.22533/at.ed.82520131010

CAPÍTULO 11 126

MONITORAMENTO E AÇÕES PARA O CONTROLE DE AGENTES ZONÓTICOS EM COMUNIDADES ADJACENTES A UMA FLORESTA URBANA NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Isabel Cristina Fábregas Bonna

Maria Alice do Amaral Kuzzel

Marina Carvalho Furtado

Helena Medrado Ribeiro

Caroline Lacorte Rangel

Leandro Batista das Neves

Rosângela Rodrigues e Silva

Rodrigo Caldas Menezes

Luciana Trilles

Flavia Coelho Ribeiro Mendonça

Flavia Passos Soares

Ricardo Moratelli

DOI 10.22533/at.ed.82520131011

CAPÍTULO 12..... 153

TRABALHO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL: ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA INTEGRAÇÃO DA FORÇA FEMININA NO SETOR

TERCIÁRIO DE MATO GROSSO DO SUL

Daniel Massen Frainer

Ailene de Oliveira Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.82520131012

CAPÍTULO 13..... 176

ENSINO-PESQUISA-EXTENSÃO NA FORMAÇÃO INTEGRAL - EXPERIÊNCIAS DO CURSO DE OCEANOGRAFIA DA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Kátia Naomi Kuroshima

Camila Burigo Marin

Ana Lúcia Berno Bonassina

José Matarezi

Manoela Tormen Criveletto Canalli Pacheco

DOI 10.22533/at.ed.82520131013

CAPÍTULO 14..... 189

CHAVE DE DETERMINAÇÃO ILUSTRADA E GUIA FOTOGRÁFICO DE ESPÉCIES DE FABACEAE

Fabieli Debona

Berta Lúcia Pereira Villagra

DOI 10.22533/at.ed.82520131014

SOBRE AS ORGANIZADORAS..... 202

ÍNDICE REMISSIVO..... 203

FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS GRANULADOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM DOIS TIPOS DE TUBETES

Data de aceite: 01/10/2020

Aline Assis Cardoso

<http://lattes.cnpq.br/4270933743190484>

Michel de Paula Andraus

<http://lattes.cnpq.br/9595136781464277>

Eliana Paula Fernandes Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7324619074753727>
<https://orcid.org/0000-0003-4474-4653>

Wilson Mozena Leandro

<http://lattes.cnpq.br/9052207260053937>
<https://orcid.org/0000-0002-3141-1588>

Jéssika Lorraine de Oliveira Sousa

<http://lattes.cnpq.br/6547884826431259>

Ana Caroline da Silva Faquim

<http://lattes.cnpq.br/0791648753335083>

Joyce Vicente do Nascimento

<http://lattes.cnpq.br/5548884686226950>

Carolline de Moura Ferro

<http://lattes.cnpq.br/1031234618378429>

Welldy Gonçalves Teixeira

<http://lattes.cnpq.br/9166644492226296>

Caio Fernandes Ribeiro

<http://lattes.cnpq.br/8407646305334454>

Álisson Assis Cardoso

<http://lattes.cnpq.br/8216536516894987>
<https://orcid.org/0000-0003-2687-2352>

tanto para os pequenos e médios quanto para os grandes produtores e empresários rurais. Além do benefício financeiro com a redução de gastos, e o benefício físico e biológico do solo, com o maior aporte de nutrientes e matéria orgânica, a adubação organomineral também tem uma vantagem ambiental. Este adubo é produzido a partir de resíduos orgânicos como restos de culturas e subprodutos da indústria. Com relação às características físicas do solo, a adubação orgânica aumenta a retenção de água durante a seca e a drenagem em períodos chuvosos, reduzindo os riscos de enxurrada e, conseqüentemente, de erosão. Isso é possível devido ao aumento da porosidade total, à redução da densidade e do grau de compactação do solo e à resistência à erosão hídrica e eólica. Além disso, esse tipo de adubação aumenta a população da microflora e da microfauna, elevando, assim, a atividade microbiológica. Mudanças de espécies florestais nativas produzidas em viveiro são usadas com objetivos ambientais, tais como recuperação de áreas degradadas e recomposição de áreas de preservação permanente (APP). A produção de fertilizantes organo-mineral é o resultado de ações planejadas no sentido de reaproveitar os resíduos agroindustriais de forma sustentável e ecologicamente correta. Neste sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral estudar fertilizantes organomineral granulado com uso de biocatalisador acelerador a fim de ser usado na produção de mudas de espécies florestais, avaliando seus atributos químicos, mensurando os aspectos fitotécnicos e a concentração de nutrientes nas plantas de espécies florestais.

RESUMO: O adubo organomineral é viável

Avaliando a condução em sistema convencional (tubetes de polipropileno) em comparação aos tubetes biodegradáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Preservação ambiental, adubação sustentável, resíduos agroindustriais.

ABSTRACT: Organomineral fertilizer is viable both for small and medium-sized farmers and for large rural producers and entrepreneurs. In addition to the financial benefit with the reduction of expenses, and the physical and biological benefit of the soil, with the greatest supply of nutrients and organic matter, organomineral fertilization also has an environmental advantage. This fertilizer is produced from organic waste such as crop residues and industry by-products. About the physical characteristics of the soil, organic fertilization increases water retention during drought and drainage in rainy periods, reducing the risk of runoff and, consequently, erosion. This is possible due to increased total porosity, reduced density and degree of compaction of the soil and resistance to water and wind erosion. In addition, this type of fertilization increases the population of microflora and microfauna, thus increasing microbiological activity. Seedlings of native forest species produced in greenhouses are used for environmental purposes, such as the recovery of degraded areas and the restoration of permanent preservation areas (PPA). The production of organo-mineral fertilizers is the result of actions planned to reuse agro-industrial waste in a sustainable and ecologically correct manner. In this sense, this research has the general objective of studying granulated organomineral fertilizers with the use of accelerating biocatalyst in order to be used in the production of forest species seedlings, evaluating their chemical attributes, measuring phytotechnical aspects and the concentration of nutrients in forest species plants. Evaluating conduction in a conventional system (polypropylene tubes) compared to biodegradable tubes.

KEYWORDS: Environmental preservation, sustainable fertilizing, agro-industrial waste.

1 | INTRODUÇÃO

O adubo organomineral é viável tanto para os pequenos e médios quanto para os grandes produtores e empresários rurais. Além do benefício financeiro com a redução de gastos, e o benefício físico e biológico do solo, com o maior aporte de nutrientes e matéria orgânica, a adubação organomineral também tem uma vantagem ambiental. Este adubo é produzido a partir de resíduos orgânicos como restos de culturas e subprodutos da indústria (Royo, 2010).

São vários os benefícios para o solo com a aplicação de adubos orgânicos, pois eleva a capacidade de troca de cátions (CTC), o pH, o transporte e disponibilidade de micronutrientes, bem como reduz os teores de manganês, alumínio tóxico e acidez do solo (Rodrigues, 1994; Cardoso & Oliveira, 2002). Apesar de essa interação estar relacionada ao solo, as plantas são beneficiadas diretamente por essas alterações químicas provenientes da adubação orgânica.

Com relação às características físicas do solo, a adubação orgânica aumenta a retenção de água durante a seca e a drenagem em períodos chuvosos, reduzindo os riscos de enxurrada e, conseqüentemente, de erosão (Taiz & Zeiger, 2009). Isso é possível devido ao aumento da porosidade total, à redução da densidade e do grau de compactação do solo e à resistência à erosão hídrica e eólica (Celik et al., 2004; Leroy et al., 2008). Além disso, esse tipo de adubação aumenta a população da microflora e da microfauna, elevando, assim, a atividade microbiológica (Costa et al., 1986).

A adição de adubos orgânicos aumenta a respiração microbiana, sendo esse fator um indicativo da atividade microbiológica do solo. Contudo, vale ressaltar que diferentes compostos orgânicos influenciam de diferentes formas na elevação da microbiota do solo (Severino et al., 2004).

A crescente pressão ambientalista leva as indústrias a buscarem alternativas para o destino dos resíduos gerados pelos processos industriais. Os custos de construção e manutenção de aterros industriais e os riscos ambientais que estes podem representar têm aumentado o interesse de vários tipos de indústrias em estudar a viabilidade de aplicação de resíduos na agricultura. Entre os resíduos agroindustriais com potencial de utilização como substrato, destacam-se o bagaço-de-cana, a torta de filtro, entre outros. Estes resíduos de cana-de-açúcar encontram-se em alta disponibilidade nas regiões de plantio e já foram testados com sucesso na produção de mudas de espécies florestais e frutíferas (Serrano et al., 2006).

Mudas de espécies florestais nativas produzidas em viveiro são usadas com objetivos ambientais, tais como recuperação de áreas degradadas e recomposição de áreas de preservação permanente (APP). Atualmente, destaca-se como uma alternativa viável, devido à intensa devastação das florestas nativas, como a Mata Atlântica, onde as espécies de maior valor econômico foram praticamente extintas, em razão da exploração desordenada para fins energéticos, madeireiro e agropecuário (SEAG, 1989).

De acordo com Gonçalves & Poggiani (1996), a boa formação de mudas destinadas à implantação de povoamentos florestais para a produção de madeira e de povoamentos mistos para fins de preservação ambiental e, recuperação de áreas degradadas, está relacionada com o nível de eficiência dos substratos. A germinação de sementes, a iniciação do crescimento radicular e da parte aérea estão associados à boa capacidade de aeração, drenagem, retenção e disponibilidade de água apresentada pelos substratos. Essas características são altamente correlacionadas entre si: as duas primeiras estão diretamente relacionadas com a macroporosidade, enquanto retenção de água e os nutrientes estão relacionados com a microporosidade e superfície específica do substrato.

A produção de fertilizantes organo-mineral é o resultado de ações planejadas

no sentido de reaproveitar os resíduos agroindustriais de forma sustentável e ecologicamente correta.

Neste sentido, esta pesquisa tem como objetivo geral estudar fertilizantes organomineral granulado com uso de biocatalisador acelerador a fim de ser usado na produção de mudas de espécies florestais, avaliando seus atributos químicos, mensurando os aspectos fitotécnicos e a concentração de nutrientes nas plantas de espécies florestais. Avaliando a condução em sistema convencional (tubetes de polipropileno) em comparação aos tubetes biodegradáveis.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura de *Eucalyptus Grandis*

O Brasil possui características singulares de produção florestal por ser detentor da segunda maior cobertura florestal do mundo, considerando florestas nativas e plantadas, enquanto a Rússia detém o primeiro lugar (FAO, 2015). Esse potencial possibilita a produção de produtos madeireiros e não madeireiros, tanto pelas florestas plantadas, quanto pelas florestas nativas, por meio das concessões florestais – Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284/2006). Especificamente sobre as florestas plantadas, o Brasil possui 2,5% da área mundial (FAO, 2015), com aproximadamente 7,5 milhões de hectares (IBÁ, 2015).

O eucalipto é uma espécie vegetal de porte arbóreo pertencente à família *Myrtaceae*, gênero *Eucalyptus*. Tem sua origem na Austrália, Nova Guiné, Indonésia e Timor. As várias espécies vegetais caracterizam-se por apresentar um rápido crescimento, facilidade no processo de propagação e possibilidade de uso múltiplo da madeira produzida, como observado por Simões (1968). Possuem uma boa adaptação às condições climáticas brasileiras. Devido a essas características e vantagens, na década de 1950 o eucalipto passou a ser usado também como matéria-prima para a produção de celulose e papel (Garcia & Pereira, 2010).

A partir de 1965, a produção de florestas de eucalipto apresentou considerável aumento, principalmente devido aos incentivos fiscais para reflorestamento concedidos pelo governo brasileiro aos produtores rurais, culminando em um incremento do setor econômico florestal (Valverde, 2007).

O eucalipto, originário da Austrália, vem sendo utilizado em programas de reflorestamento. Em diversos países essas plantações visam sua utilização em indústrias de celulose, farmacêutica e de produtos de higiene. As espécies de eucalipto apresentam características adequadas para o uso em escala comercial, como rápido crescimento, alta produção de celulose e resistência às adversidades das condições ambientais e às doenças (Santos, 2001).

Segundo Castro (2009), o eucalipto caracteriza-se por apresentar qualidades

interessantes ao setor florestal, como rápido crescimento, facilidade com programas de manejo e melhoramento, grande diversidade de espécies, o que amplia a faixa de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, além de possuir uma elevada produção de sementes e facilidade em propagação vegetativa. Trata-se de um gênero com potencial de múltiplos usos no meio agroflorestal pelos seus atrativos para a silvicultura.

Introduzido no Brasil no ano de 1868, o eucalipto, proveniente da Austrália, era utilizado apenas como planta decorativa e na formação de quebraventos. Com o desenvolvimento dos programas de reflorestamento, o eucalipto, com mais de 600 espécies, passou a ser utilizado comercialmente para a produção de madeira, sendo uma das essências florestais com maior área plantada no País, apresentando altos níveis de melhoramento genético, de produtividade e qualidade da madeira (Souza et al., 2008). Dentre as espécies de eucalipto, a espécie *E. grandis* é a mais utilizada, ocupando 55% das áreas cultivadas com eucaliptos, seguido das espécies *E. saligna*, com 17%, *E. urophylla*, com 9% e *E. viminalis*, com 2%. (Andrade et al., 2006; SBS, 2008).

Segundo a ABRAF (2011), o mercado florestal Brasileiro das últimas décadas pode ser dividido em três grandes fases. A primeira ocorreu entre as décadas de 1960 e 1980, período no qual foi atribuída a formação da base florestal em que entraram em cena os incentivos fiscais e o início dos processos de industrialização, sem, contudo haver uma alta produtividade do setor. A segunda fase ocorreu entre as décadas de 1980 e 2000, período que se observou um incremento do extrativismo com ênfase na sustentabilidade, produtividade, crescimento na área de melhoramento genético, negócios, diversidades de uso, competitividade, preocupação socioambiental e consolidação do processo e industrialização. E, por fim, a terceira fase ocorreu entre as décadas de 2000 a 2010, em que há um aumento no desenvolvimento sustentável, ampliação de novas fronteiras florestais, novos produtos e processos, fortalecimento da biotecnologia e consolidação do Brasil no mercado internacional no setor de florestas plantadas.

A elevada utilização do eucalipto nos reflorestamentos ocorre devido a sua diversidade de espécies, adaptabilidade em várias regiões e climas e seu potencial de produção, pois contribui para diminuir a pressão do desmatamento das áreas de preservação e reservas legais de matas nativas e também auxilia na captura de dióxido de carbono na atmosfera, diminuindo o efeito estufa (Garay et al., 2004).

A eucaliptocultura, buscando suprir a demanda de madeira, teve grande impulso nos últimos 30 anos, em virtude da vasta rede experimental instalada por órgãos públicos e empresas particulares. A área destinada ao plantio de eucalipto no Brasil apresentou crescimento médio de 6,03% ao ano entre 2006 e 2012, chegando a 5.102.030 ha de área plantada, sendo o estado de Goiás responsável

por, aproximadamente, 38.081 ha desse total (ABRAF, 2013).

2.2 Cultura da *Acacia mangium*

A *Acacia mangium* é uma leguminosa pertencente à Família Mimosaceae. O gênero *Acacia* apresenta um grande número de espécies. Inicialmente a espécie foi descrita como *Mangium montanum* Rumph e também como *Acacia glaucenses* sensu *Kanehira e Hatusima* (Catie, 1992). Elas são divididas principalmente em dois grupos. Um grupo consiste em árvores ou arbustos com espinhos e folhas pequenas. São pertencentes ao outro grupo, as acácias australianas, que são principalmente sem espinhos, e não apresentam folhas quando adultas, o que se vê como folha na verdade é o pecíolo (Chaturvedi, 1998).

Segundo Joker (2000), os frutos são do tipo vagem, espiralados ou torcidos, marrons, curtos, deiscetes, com sementes pretas, pequenas, pendentes na vagem por um filamento amarelo, formadas de setembro a novembro. O tempo de floração varia do ambiente natural para as plantações. As sementes são elipsóides e pequenas, em torno de quatro mm de comprimento, contendo, em média, 95.000 sementes kg⁻¹, apresentando tegumento duro e de coloração preta lustrosa (Lima & Garcia, 1996).

A *Acacia mangium* é uma espécie natural da região noroeste da Austrália (Queensland), Papua Nova Guiné e leste da Indonésia (Ilhas Molucas, Sula e Aru) (Lemmens et al., 1995; Tonini & Vieira, 2006). O gênero *Acacia* possui mais de 1.300 espécies largamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do globo (Rossi et al., 2003). Segundo Smiderle et al. (2005), a maior parte das espécies é encontrada no hemisfério sul e o principal centro de diversidade é a Austrália. A maioria das espécies produtoras de madeira é encontrada na Papua Nova Guiné (Lemmens et al., 1995). Em seu ambiente natural ocorrem em agrupamentos puros e densos, sugerindo que podem ser plantadas em monoculturas sem problemas sérios de pragas e doenças (NRC, 1983).

Segundo Turnbull (1984), as leguminosas das espécies *Acacia mangium* e *auriculiformis* são originárias do nordeste da Austrália e Nova Guiné. As condições climáticas tropicais são quentes e úmidas ou subúmidas, com precipitação média anual de 1.000 mm a 2.000 mm, podendo ser inferior para a espécie *A. mangium*. Os indivíduos dessas espécies atingem alturas entre 25 m e 30 m e se desenvolvem bem em solos oxidícos argilosos, de baixa fertilidade e ácidos, podendo a espécie *A. mangium* tolerar inclusive solos com impedimento de drenagem sazonal.

Uma característica notável é a habilidade de *A. mangium* para crescer em solos com pH baixo, como 4,2. Esta característica se torna importante, pois essas tais terras ácidas são difundidas nas regiões trópicas e esse é um atributo que distingue essa acácia de outras leguminosas, como a leucena que requer um pH acima de

5,5 (NRC, 1983). De acordo com Turnbull (1984), a *A. mangium* é tolerante a solos ácidos e de baixa fertilidade, também tolera áreas dominadas pelas gramíneas do gênero *Imperata*, sendo utilizada para controle desta (Chatuverdi, 1998).

De acordo com Chaturvedi (1998), essa espécie sobrevive em terrenos rochosos, erodidos, em terras rasas, infecundas e ácidas. Assim, a espécie destaca-se em programas de recuperação de áreas degradadas e representa uma opção silvicultural para o Brasil (Balieiro et al., 2004). O interesse também, parte por ela apresentar significativa capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras (Andrade et al., 2000).

O crescimento de *A. mangium* é afetado basicamente por fatores químicos do solo (Catie, 1992), e por causa de sua folhagem densa e raízes superficiais, a espécie é suscetível ao vento (Mackey, 1996).

Seu tronco ereto possui coloração cinza-parda, com casca pouco saliente e levemente sulcado longitudinalmente. Quanto à ramificação, apresenta-se fina, horizontal, espaçada, formando copa ovalada com folhagem densa. A madeira de *A. mangium* é considerada dura, de cerne marrom-claro e alburno creme-claro, podendo ser facilmente serrada, aplainada e polida (Lelles et al., 1996). O peso específico de *A. mangium* aumenta em relação ao aumento da idade (Wahyudi et al., 1999).

O aproveitamento da madeira é direcionado, principalmente, para polpa de celulose. Porém, a espécie possui aptidão para produção de moirões e uso na construção civil, (Balieiro et al., 2004), além de possibilitar a produção de carvão e outros produtos como MDF, aglomerados e compensados (Schiavo & Martins, 2003). Em plantios silviculturais existem estudos que podem levar ao aproveitamento de sua madeira para movelaria de baixo custo (Barbosa, 2002). As folhas da acácia podem ser usadas como forragem na alimentação de animais (Lelles et al., 1996).

A espécie apresenta também grande potencial de uso em programas de reflorestamento e recuperação de áreas com solos pobres ou degradados, tais como as áreas de encostas e de mineração (Schiavo & Martins, 2003). Também pode ser utilizada como quebra-ventos e sombreamento (Balieiro et al., 2004).

Entre as leguminosas arbóreas, *Acacia mangium* Willd destaca-se pela rusticidade e adaptabilidade às condições adversas de solo e clima, pelo rápido crescimento, elevada produção de biomassa e capacidade de formar simbioses com microrganismos do solo (Colonna et al., 1991).

As sementes de acácia apresentam dormência tegumentar que representa uma dificuldade na produção de mudas em programas de reflorestamento. Devido à dormência causada pelo tegumento impermeável à água, considerável número de sementes de acácia pode permanecer sem germinar durante os testes de germinação ou em sementeiras destinadas à formação de mudas (Smiderle et al., 2005). Esses

autores indicam para superação de dormência da semente, considerando o menor tempo de resposta para a germinação, o uso de água a 100 °C por um minuto, pela facilidade de padronização operacional, sendo desnecessário manter as sementes imersas por período adicional de 12 horas em água a temperatura ambiente (27°C). As sementes começam a germinar em dois a três dias após a semeadura e completam o processo em dez dias (Azevedo et al., 1998).

Para Lima & Garcia (1996), o método de imersão das sementes em água a temperatura de 80 °C, mostrou-se eficiente na superação da dormência de *A. mangium*.

2.3 Cultura de *Khaya ivorensis*

Entre as espécies exploradas em larga escala pelo setor madeireiro, e sob ameaça de extinção, encontra-se o mogno (*S. macrophylla*), conhecida também como aguana, araputango, cedro, mogno-brasileiro (Lorenzi, 1998; Sudam, 1979). A área de ocorrência natural do mogno se estende desde o México, passando pela costa atlântica da América Central, até um amplo arco do sul da Amazônia venezuelana, equatoriana, colombiana, peruana, boliviana e brasileira (Veríssimo & Grogam, 1998). Sua madeira pode ser utilizada para construções de mobiliário maciço e de luxo, folheado, rodapé, contraplacado e molduras, construção naval, painéis, pisos, marcenaria de interior e exterior, revestimento exterior, embarcações leves e artesanato. Árvore de porte alto, o mogno pode alcançar mais de 50 m de altura e seu tronco pode atingir até 3 m de diâmetro (Lorenzi, 1998).

O mogno brasileiro é uma das espécies de maior valor madeireiro do mundo. Em 2001, um metro cúbico de mogno serrado de qualidade superior era vendido por cerca de US\$ 1,200 (preço FOB - Free on board). Por causa dessa importância, o mogno tem sido intensamente extraído nas últimas décadas em sua área de ocorrência natural na América tropical, desde o México até o Brasil (Lugo, 1999; Snook, 1996; Veríssimo et al., 1995; Rodan et al., 1992).

Entre 1971 e 2001, o Brasil exportou aproximadamente quatro milhões de metros cúbicos de mogno (*S. macrophylla*) serrado, sendo que cerca de 75% desse total de madeira foi exportada para os Estados Unidos e Inglaterra. A exploração total é estimada em 5,7 milhões de metros cúbicos serrados, e cerca de 1,7 milhão de metros cúbicos foi consumido no mercado nacional nesse período. O valor bruto estimado dessa produção, considerando um preço médio histórico de US\$ 700.00 o metro cúbico, seria cerca de US\$ 3.9 bilhões (5,7 milhões de m³ x US\$ 700.00 o m³) (Perez & Bacha, 2007).

Segundo Lemmens (2008), a espécie *Khaya ivorensis* (A. Chev) teve sua origem e distribuição a partir da Costa do Marfim e de Camarões, leste e sul de Cabinda (Angola) e, possivelmente, também ocorre na Guiné, Libéria, República

Centro Africano e Congo. É uma espécie amplamente cultivada nas plantações dentro da sua área natural de distribuição, mas também na Ásia e América tropical. Ocorre desde 0 a 450 m de altitude, normalmente em vales úmidos, suportando inclusive inundações durante o período das chuvas. Entretanto, é muito sensível ao período de estiagem (Grogan et al., 2002,).

Segundo Falesi & Baena (1999), o mogno africano (*K. ivorensis*) tem sido uma das espécies preferidas pelos reflorestadores no estado do Pará. É uma árvore de grande importância para a região amazônica, devido ao seu alto valor no comércio internacional e crescimento relativamente rápido, promovendo a recuperação de áreas alteradas, além de oferecer resistência a algumas pragas, como a broca do ponteiro (*H. grandella*) (Verzignassi et al., 2009; Lemmens, 2008).

As espécies arbóreas exóticas mais requisitadas pelos pequenos produtores e empresários que desejam aumentar seus plantios florestais, de acordo com Sabogal (2006), são a teca (*Tectona grandis* L.) e o mogno-africano (*K. ivorensis*). Esse último por ser a madeira altamente valorizada para móveis, armários, caixas decorativas e folhas de madeira, e também é comumente usado para caixilhos de janelas, painéis, portas e escadas. É adequado para a construção leve, piso luz, construção naval, carrocerias, cabos, escadas, artigos esportivos, instrumentos musicais, brinquedos, equipamentos de precisão, tornearia escultura, e para fabricação de violões, por ser considerada de boas características acústicas.

Tradicionalmente, a madeira é utilizada para canoas. Sua madeira também é utilizada como lenha e para a produção de carvão vegetal. A casca, de sabor amargo, é amplamente utilizada na medicina tradicional. A decocção da casca é usada para tratar tosse, febre e anemia, sendo aplicada externamente para o tratamento de feridas, úlceras e tumores, e como um paliativo para tratar dores reumáticas e lombalgia. Brotos e folhas jovens são aplicadas externamente como um anódino. As sementes são utilizadas na produção de sabão. Na Nigéria, as árvores de *K. ivorensis* são localmente mantidas em plantações de cacau para servir como árvores de sombra (Lemmens, 2008).

Segundo Lemmens (2008), uma árvore de floresta natural, com um diâmetro de tronco de 80 cm, produz, em média, 6,6 m³ de madeira, e uma árvore de 160 cm de diâmetro produz cerca de 17,9 m³. Em plantações com idade de 30 anos, na África Tropical, a produção anual de madeira é de 2 a 4 m³.ha⁻¹. Em solos de boa qualidade, na Costa do Marfim, um estande de 31 anos de idade, com 70 árvores por hectare (com média de 37 a 40 m de altura e 57 cm de diâmetro) produziu 8 m³.ha⁻¹.ano⁻¹.

2.4 Produção de mudas de espécies florestais

A demanda cada vez maior por mudas de espécies florestais a um menor

custo fez com que a qualidade das mudas fosse relegada a segundo plano (Gomes et al., 1991).

Mudas de espécies florestais nativas produzidas em viveiro são usadas com objetivos ambientais, tais como recuperação de áreas degradadas e reflorestamento de matas ciliares. Atualmente, destaca-se como uma alternativa viável, devido à intensa devastação das florestas nativas, como a Mata Atlântica, onde as espécies de maior valor econômico foram praticamente extintas, em razão da exploração desordenada para fins energéticos, madeireiro e agropecuário (SEAG, 1989).

De acordo com Gonçalves & Poggiani (1996), a boa formação de mudas destinadas à implantação de povoamentos florestais para a produção de madeira e de povoamentos mistos para fins de preservação ambiental e, recuperação de áreas degradadas, está relacionada com o nível de eficiência dos substratos. A germinação de sementes, a iniciação do crescimento radicular e da parte aérea estão associados à boa capacidade de aeração, drenagem, retenção e disponibilidade de água apresentada pelos substratos. Essas características são altamente correlacionadas entre si: as duas primeiras estão diretamente relacionadas com a macroporosidade, enquanto retenção de água e os nutrientes estão relacionados com a microporosidade e superfície específica do substrato.

Diversos materiais de origem vegetal e animal têm sido utilizados no preparo de compostos orgânicos para produção de mudas. A escolha do substrato, quando da sua formulação, deve ser feita em função da disponibilidade de materiais, suas características físicas e químicas, seu peso e custo (Toledo, 1992). É necessário, portanto, testar substratos de fácil aquisição, alternativos à vermiculita, por ser essa de elevado custo (Gomes et al., 1991).

A utilização de um substrato que promova um rápido crescimento inicial das mudas é fundamental para melhorar a tecnologia de produção na fase de viveiro, com uma expectativa de atender a demanda de mudas para um mercado em franca expansão (Morais et al., 1996).

Com o intuito de obter melhor produtividade dos plantios, têm-se procurado definir os melhores recipientes, substratos, dosagens e tipos de fertilizantes para produção de mudas de melhor qualidade (Carneiro, 1995).

Os tubetes de plásticos convencional apresentam várias vantagens, como por exemplo, simplificam as operações, agilizam o processo de produção e possuem baixos custos pelo reaproveitamento dos tubetes. Mas, em contrapartida, necessitam de um sistema adequado para o seu armazenamento, de uma limpeza rigorosa para não contaminar a muda e causar uma má qualidade nas árvores quando no campo. A reutilização do tubetes também causam rebarbas na parte inferior do mesmo, causando problemas de envelhecimento das raízes da parte basal das mudas. E, de acordo com latauro (2004), há uma “taxa de redução negativa” na produtividade

das mudas quando em campo, pelo um estresse das mudas durante sua remoção e acondicionamento no solo.

Segundo latauro (2001), os tubetes elaborados com material biodegradável apresentam diversos pontos favoráveis. Como por exemplos, é possível diferenciar o recipiente pela possibilidade de incorporação de adubo na formulação, também a introdução de fungicidas e inseticidas que causam perdas em viveiros. Walker et. al., (2011) afirmam que os recipientes de papel apresentam uma boa durabilidade quando bem produzidos, também apresentam uma boa permeabilidade da raiz, não necessita retirar as mudas dos tubetes, porém apresentam um custo mais elevado quando comparado com o custo do tubete de plástico rígido.

2.5 Potencial e uso florestal de espécies florestais

2.5.1 Eucalipto

A partir de 1965, a produção de florestas de eucalipto apresentou considerável aumento, principalmente devido aos incentivos fiscais para reflorestamento concedidos pelo governo brasileiro aos produtores rurais, culminando em um incremento do setor econômico florestal (Valverde, 2007).

Segundo Castro (2009), o eucalipto caracteriza-se por apresentar qualidades interessantes ao setor florestal, como rápido crescimento, facilidade em programas de manejo e melhoramento, grande diversidade de espécies - o que amplia a faixa de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, além de possuir uma elevada produção de sementes e facilidade em propagação vegetativa. Trata-se de um gênero com potencial de múltiplos usos no meio agroflorestal pelos seus atrativos para a silvicultura.

Introduzido no Brasil no ano de 1868, o eucalipto, proveniente da Austrália, era utilizado apenas como planta decorativa e na formação de quebraventos. Com o desenvolvimento dos programas de reflorestamento, o eucalipto, com mais de 600 espécies, passou a ser utilizado comercialmente para a produção de madeira, sendo atualmente a essência florestal com maior área plantada no País, apresentando altos níveis de melhoramento genético, de produtividade e qualidade da madeira (Souza et al., 2008). Dentre as espécies de eucalipto, a espécie *E. grandis* é a mais utilizada, ocupando 55% das áreas cultivadas com eucaliptos, seguido das espécies *E. saligna*, com 17%, *E. urophylla*, com 9% e *E. viminalis*, com 2%. (Andrade et al., 2006; SBS, 2008).

2.5.2 Acácia

De acordo com Chaturvedi (1998), essa espécie sobrevive em terrenos

rochosos, erodidos, em terras rasas, infecundas e ácidas. Assim, a espécie destaca-se em programas de recuperação de áreas degradadas (RAD) e representa uma opção silvicultural para o Brasil (Balieiro et al., 2004).

O aproveitamento da madeira é direcionado, principalmente, para polpa de celulose. Porém, a espécie possui aptidão para produção de moirões, construção civil, (Balieiro et al., 2004) além de possibilitar a produção de carvão e outros produtos como MDF, aglomerados e compensados (Schiavo & Martins, 2003). Em plantios silviculturais existem estudos que podem levar ao aproveitamento de movelaria de baixo custo (Barbosa, 2002). As folhas da acácia podem ser usadas como forragem na alimentação de animais (Lelles et al., 1996).

Apresenta também grande potencial de uso em programas de reflorestamento e recuperação de áreas com solos pobres ou degradados, como as áreas de encostas e de mineração (Schiavo & Martins, 2003). A espécie também pode ser utilizada como quebra-ventos (Balieiro et al., 2004) e para sombreamento.

Entre as leguminosas arbóreas, *Acacia mangium* destaca-se pela rusticidade e adaptabilidade às condições adversas de solo e clima, pelo rápido crescimento, elevada produção de biomassa e capacidade de formar simbioses com microrganismos do solo (Colonna et al., 1991).

As plantas leguminosas, em razão da grande diversidade de espécies, versatilidade de usos potenciais e de seu papel na dinâmica dos ecossistemas, especialmente quanto ao suprimento e ciclagem de nitrogênio (N), têm sido indicadas para a recuperação de áreas degradadas (Franco et al., 1994; Kondo & Resende, 2001).

As sementes de acácia apresentam dormência tegumentar que representa uma dificuldade na produção de mudas em programas de reflorestamento (Smiderle et al., 2005).

2.5.3 *Mogno*

Entre as espécies exploradas em larga escala pelo setor madeireiro, e sob ameaça de extinção, encontra-se o mogno (*S. macrophylla*), conhecida também como aguana, araputango, cedro, mogno-brasileiro (Lorenzi, 1998; Sudam, 1979). A área de ocorrência natural do mogno se estende desde o México, passando pela costa atlântica da América Central, até um amplo arco do sul da Amazônia venezuelana, equatoriana, colombiana, peruana, boliviana e brasileira (Veríssimo & Grogam, 1998). Sua madeira pode ser utilizada para construções de mobiliário maciço e de luxo, folheado, rodapé, contraplacado e molduras, construção naval, painéis, pisos, marcenaria de interior e exterior, revestimento exterior, embarcações leves e artesanato. Árvore de porte alto, o mogno pode alcançar mais de 50 m de

altura e seu tronco pode atingir até 3 m de diâmetro (Lorenzi, 1998).

O mogno brasileiro é uma das espécies de maior valor madeireiro do mundo. Em 2001, um metro cúbico de mogno serrado de qualidade superior era vendido por cerca de US\$ 1,200 (preço FOB - Free on board). Por causa dessa importância, o mogno tem sido intensamente extraído nas últimas décadas em sua área de ocorrência natural na América tropical, desde o México até o Brasil (Lugo, 1999; Snook, 1996; Veríssimo et al., 1995; Rodan et al., 1992). Entre 1971 e 2001, o Brasil exportou aproximadamente quatro milhões de metros cúbicos de mogno (*S. macrophylla*) serrado, sendo que cerca de 75% desse total de madeira foi exportada para os Estados Unidos e Inglaterra. A exploração total é estimada em 5,7 milhões de metros cúbicos serrados, e cerca de 1,7 milhão de metros cúbicos foi consumido no mercado nacional nesse período. O valor bruto estimado dessa produção, considerando um preço médio histórico de US\$ 700.00 o metro cúbico, seria cerca de US\$ 3.9 bilhões (5,7 milhões de m³ x US\$ 700.00 o m³) (Perez & Bacha, 2007).

As espécies arbóreas exóticas mais requisitadas pelos pequenos produtores e empresários que desejam aumentar seus plantios florestais, de acordo com Sabogal (2006), são a teca (*Tectona grandis* L.) e o mogno-africano (*K. ivorensis*). Esse último por ser a madeira altamente valorizada para móveis, armários, caixas decorativas e folhas de madeira, e também é comumente usado para caixilhos de janelas, painéis, portas e escadas. É adequado para a construção leve, piso luz, construção naval, carrocerias, cabos, escadas, artigos esportivos, instrumentos musicais, brinquedos, equipamentos de precisão, tornearia escultura, e para fabricação de violões, por ser considerada de boas características acústicas.

Tradicionalmente, a madeira é utilizada para canoas. Sua madeira também é utilizada como lenha e para a produção de carvão vegetal. A casca, de sabor amargo, é amplamente utilizada na medicina tradicional. A decocção da casca é usada para tratar tosse, febre e anemia, sendo aplicada externamente para o tratamento de feridas, úlceras e tumores, e como um paliativo para tratar dores reumáticas e lombalgia. Brotos e folhas jovens são aplicadas externamente como um anódino. As sementes são utilizadas na produção de sabão. Na Nigéria, as árvores de *K. ivorensis* são localmente mantidas em plantações de cacau para servir como árvores de sombra (Lemmens, 2008).

2.6 Qualidade de mudas de espécies florestais

Os critérios na seleção das mudas para o plantio são baseados em parâmetros que, na maioria das vezes, não determinam as reais qualidades, uma vez que o padrão de qualidade varia de acordo com a espécie, e para uma mesma espécie, entre diferentes sítios ecológicos (Carneiro, 1995), além do tipo de transporte para o campo, da distribuição e do plantio. Existem várias razões para a utilização de

testes para definir o padrão de qualidade de mudas, agregando a elas alguns valores (Munson, 1986) que, de acordo com os critérios adotados, são muitas vezes exigidos pelo mercado.

Na determinação da qualidade das mudas prontas para o plantio, os parâmetros utilizados baseiam-se ou nos aspectos fenotípicos, denominados de morfológicos, ou nos internos das mudas, denominados de fisiológicos. Tanto a qualidade morfológica quanto a fisiológica das mudas dependem da carga genética e da procedência das sementes, das condições ambientais e dos métodos e das técnicas de produção, das estruturas e dos equipamentos utilizados e, por fim, do tipo de transporte dessas para o campo (Parviainen, 1981).

Os parâmetros morfológicos são atributos determinados física ou visualmente, devendo ser ressaltado que algumas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de mostrar que os critérios que adotam essas características são importantes para o sucesso do desempenho das mudas após o plantio no campo (Fonseca, 2005).

De forma semelhante, Carneiro (1995) descreveu que as mudas com padrão de qualidade são fundamentais para o desempenho do povoamento após o plantio, mencionando parâmetros como altura, diâmetro do colo, peso seco da parte aérea e radicular, peso seco total, Índice de Qualidade de Dickson, entre outros, frisando que as duas características mais importantes para avaliar a qualidade de mudas são altura e diâmetro.

Variáveis qualitativas para avaliação da qualidade do torrão, também vem sendo utilizada, como a facilidade de retirada do tubete e agregação das raízes ao substrato, principalmente quando a causa de variação é o substrato (Wendling et al., 2007).

2.6.1 Altura da parte aérea e diâmetro do colo

A altura da parte aérea combinada com o diâmetro do coleto constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo (Carneiro, 1995).

É sabido que a altura da parte aérea é de fácil medição e, portanto, sempre foi utilizada com eficiência para estimar o padrão de qualidade de mudas nos viveiros (Carneiro, 1995; Gomes, 2001 e Caldeira et al., 2008), sendo considerada, também, como um dos mais importantes parâmetros para estimar o crescimento no campo (Mexal & Lands, 1990 e Reis et al., 1991), além do que sua medição não acarreta a destruição das mudas, sendo tecnicamente aceita como uma boa medida do potencial de desempenho das mudas (Mexal & Lands, 1990).

No entanto, o uso da altura das mudas de espécies florestais como único meio de avaliação do padrão de qualidade, pode apresentar deficiências no julgamento

quando se espera um alto desempenho dessas, principalmente nos primeiros meses após o plantio. Porém, para mudas sem nenhuma restrição ao crescimento normal, a altura ainda é um excelente parâmetro em todo tipo de viveiro (Gomes, 2001).

Para Gomes & Paiva (2004) o diâmetro de colo, sozinho ou combinado com a altura é uma das melhores características para avaliar a qualidade da muda, quanto maior o diâmetro, melhor será o equilíbrio do crescimento com a parte aérea, principalmente quando se exige rustificação das mudas.

Segundo Gomes & Paiva (2006), as mudas devem apresentar o diâmetro do colo maior para melhor equilíbrio de crescimento da parte aérea, principalmente quando se exige maior rustificação delas. O padrão de qualidade das mudas prontas para o plantio possui alta correlação com o diâmetro do colo e isso pode ser observado nos aumentos das taxas de sobrevivência e crescimento das mudas no campo.

Conforme observado por Gomes et al., (2002), a relação altura/diâmetro do colo, apresenta uma boa contribuição para uma avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* (eucalipto), sendo essas características fáceis e viáveis de mensuração, além de não destruir as mudas.

2.6.2 Biomassa seca radicial e aérea

A biomassa seca, segundo Gomes & Paiva (2004), deve sempre ser considerada visto que indica a rusticidade de uma muda; quanto maior, mais rustificada será. A biomassa seca tem sido considerada como um parâmetro para caracterizar a qualidade de mudas; muitas vezes este parâmetro não é viável, pois requer a destruição de mudas, além de ser necessário o uso de estufa e balança de precisão, mas, mesmo assim, indica a rusticidade das mudas (Gomes & Paiva, 2006). Este parâmetro é uma boa indicação de capacidade de resistência das plantas (Carneiro, 1995).

A quantificação da biomassa radicular, segundo Novaes (1998), sob o ponto de vista fisiológico, é de grande importância, visto estar diretamente relacionada à sobrevivência e ao crescimento inicial em campo, devido à sua função de absorção de água e nutrientes.

Ao analisar a contribuição relativa das variáveis mensuradas no viveiro para a avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* aos 120 dias, Gomes et al., (2002) observaram que a biomassa seca total contribui com 43,39 %, seguido da biomassa seca aérea (28,60 %) e biomassa seca radicial (11,78 %).

2.6.3 Determinação da agregação da raiz ao substrato

A facilidade de retirada do tubete (FRT) e a agregação das raízes ao

substrato (AGR) são técnicas para avaliar a qualidade da muda no momento da expedição e manuseamento da mesma. A FRT e a AGR são fatores importantes considerados na escolha do tipo de substrato a ser adotado em escala comercial na produção de mudas, visto que determina a rapidez de sua preparação antes do plantio ou venda, além de que, em substratos difíceis de serem retirados da embalagem, ocorre a desintegração do torrão. Quanto mais agregado o substrato está ao sistema radicial, mais fácil se tornam todas as etapas posteriores, além do fato que um sistema radicial bem agregado ao substrato resulta em pegamento maior e crescimento mais rápido no plantio (Wendling et al., 2007).

Segundo Sturion et al. (2000), a FRT e AGR são técnicas que para além de propiciar boas condições para o adequado crescimento das mudas, o substrato deve apresentar uma estrutura que não dificulte sua retirada no momento do plantio das mudas e que o torrão não se destrua.

A facilidade de retirada do tubete, segundo Wendling et al. (2007), é de grande importância no momento da expedição das mudas, visto que determina a rapidez de preparação das mudas e além do que, em substratos difíceis de serem retirados, pode ocasionar a desintegração do torrão. Segundo Trigueiro & Guerrini (2003) deve-se, porém, ficar atento ao fato que mudas com baixo enraizamento podem apresentar grande facilidade de retirada do tubete, mesmo não apresentando boa qualidade radicial.

O substrato para produzir mudas em tubetes deve ser agregado o suficiente para que o torrão em volta da muda não se rompa quando a embalagem for retirada para plantio ou transporte, ocasionando exposição das raízes ao ressecamento e dificultando a pega e a sobrevivência das mudas. No entanto, se o substrato for muito coeso haverá dificuldade em sua retirada da embalagem, podendo romper as raízes ou provocar danos no crescimento radicial das mudas (Wendling & Delgado, 2008).

2.7 Métodos para superação da dormência

Espécies que produzem sementes dormentes representam problema para os viveiristas, pois, o tegumento impermeável restringe a entrada de água e oxigênio, característica que promove resistência física ao crescimento do embrião e, conseqüentemente, retarda a germinação (Moussa et al., 1998). Os mesmos autores afirmam que a dormência é prejudicial à produção de mudas em virtude do longo tempo para que ocorra a germinação, e favorece, também, o ataque de fungos e acarreta grandes perdas.

As sementes de acácia apresentam dormência tegumentar que representa uma dificuldade na produção de mudas em programas de reflorestamento. Devido à dormência causada pelo tegumento impermeável à água, considerável número

de sementes de acácia pode permanecer sem germinar durante os testes de germinação ou em sementeiras destinadas à formação de mudas (Smiderle et al., 2005).

Para a superação de dormência da semente, de *A. mangium* considerando o menor tempo de resposta para a germinação, indica-se o uso de água a 100 °C por um minuto, por facilidade de padronização operacional, sendo desnecessário manter as sementes imersas por período adicional de 12 horas em água a temperatura ambiente (27 °C). As sementes começam a germinar em dois a três dias após a sementeira e completam o processo em dez dias (Azevedo et al., 1998). Lima & Garcia (1996) observaram que o método de imersão das sementes em água a temperatura de 80 °C, mostrou-se eficiente na superação de dormência de *A. mangium*.

2.8 Composição de substrato

O substrato pode ser constituído por material de origem mineral ou orgânica, de apenas um ou diversos produtos em misturas. Turfa e produtos de compostagem vegetal são exemplos de material tradicional, já consagrados pelo uso há quase um século. Fibra de coco semidecomposta, espumas fenólicas e lã de rocha fazem parte da diversificação de produtos usados mais recentemente (Kampf, 2000).

Os substratos são utilizados no mundo todo para o cultivo de plantas, principalmente no cultivo de flores e mudas de hortaliças, citros, espécies florestais, e fumo, estando em franco desenvolvimento nas várias regiões do Brasil. As indústrias produtoras de substratos utilizam materiais das mais diversas fontes, existindo, portanto, uma grande diversidade de formulações com substratos ou seus componentes, fornecendo diferentes características físicas e químicas que irão influenciar na disponibilidade dos nutrientes, no manejo e monitoramento.

Substrato é o meio de desenvolvimento do sistema radicular, servindo de suporte e podendo ser fonte de nutrientes. Pode ser formado por um único material ou pela mistura de dois ou mais materiais como: fibra de coco, casca de pinus ou casca de arroz carbonizada (Takane et al., 2010)

O tipo de mistura, bem como a proporção de componentes de diferentes grupos, deve ser preparado objetivando o ajuste das propriedades físicas, uma vez que as químicas, em geral, podem ser facilmente modificadas com práticas de adubação e manejo de irrigação (Wendling et al., 2002).

Vários são os materiais que podem ser usados na composição do substrato para produção de mudas de espécies florestais, como casca de arroz carbonizada, serragem, turfa, vermiculita, composto orgânico, esterco bovino, moinha de carvão, material de subsolo, bagaço de cana, acícula de pinus, areia lavada e diversas misturas desses materiais (Costa et al., 2005). Entretanto, Guerrini & Trigueiro

(2004) afirmaram que se justifica o uso de, no máximo, três componentes em uma mistura de substratos para propagação de mudas florestais. Essa afirmação é reforçada pelos maiores custos e, conseqüentemente, menor viabilidade econômica de um substrato com diversos componentes.

Para Fermino (1996), a elaboração de substratos como um mercado potencial utilizando resíduos da agroindústria, já que podem fornecer matérias-primas para a composição desses substratos.

A vermiculita é um dos principais componentes entre as misturas do substrato. Quimicamente, é um silicato hidratado de alumínio, magnésio e ferro (Silva, 2006), podendo ser encontrado no mercado em diferentes tipos granulométricos (extrafina, fina, média e grossa). A inclusão da vermiculita expandida na composição dos substratos aumenta sua capacidade de retenção de água, pois esse mineral absorve até cinco vezes o seu volume em água. Além disso, contém também potássio e magnésio disponíveis e possui elevada capacidade de troca catiônica (Filgueira, 2003).

A vermiculita é um mineral praticamente inerte, de estrutura variável, muito leve, constituído de lâminas ou camadas justapostas, com grande aeração, alta capacidade de troca catiônica e retenção de água. Pode ser usada pura ou em misturas para promover maior aeração e porosidade a outros substratos menos porosos. Outra aplicação que tem sido recomendada é na parte superior do tubete, onde funciona como isolante térmico, diminuindo também a perda de água através da evaporação (Wendling & Gatto, 2002).

Segundo Genro (2004), a vermiculita pode reter 350 litros de água por metro cúbico, e pode conter 8% de K assimilável e 12% de Mg assimilável, sendo o seu pH próximo de neutro de 7 a 7,2.

A fibra de coco se origina de desfibramento industrial das cascas de coco, o qual gera um material leve e homogêneo, intercalado por fibrilas, de altíssima porosidade total (94 - 96%) e elevada capacidade de aeração (20-30%). Essa elevada porosidade total permite que a fibra de coco alie uma ótima aeração a uma boa capacidade de retenção de água, cerca de três a quatro vezes o seu peso. Apresenta, ainda, alta estabilidade física, pois se decompõe muito lentamente, e alta característica de molhabilidade, isto é, não repele a água entre uma irrigação e outra, o que traz grandes vantagens no manejo da irrigação para o produtor (Almeida, 2005). Segundo Wendling & Gatto (2002) a fibra de coco apresenta uma tendência de fixar cálcio e magnésio e liberar potássio no meio e o seu pH é ligeiramente ácido - 6,3-6,5.

O resíduo da casca de coco maduro vem sendo indicado como substrato agrícola, principalmente, por apresentar uma estrutura física vantajosa, proporcionando alta porosidade e alto potencial de retenção de umidade, e por ser

biodegradável. É um meio de cultivo 100% natural, indicado para germinação de sementes, propagação de plantas em viveiros e no cultivo de flores e hortaliças. Em mistura com outros materiais ou pura, a fibra de coco tem uma demanda por nitrogênio, que pode ser compensada pelo viveirista, via fertirrigação, e uso de adubos de liberação lenta ou controlada. Quando é adequadamente processada, a fibra de coco é pasteurizada, o que representa uma enorme vantagem para a produção de mudas, por não se tratar de um material fossilizado (como as turfas) nem compostado (como as cascas de pinus) (Malvestiti, 2003).

É preciso considerar que a fibra de coco, assim como a vermiculita, é quase inerte, porém, em misturas equilibradas ajuda a formar um substrato coeso e ao mesmo tempo naturalmente poroso, muito propício ao crescimento do sistema radicial (Taveira, 2008).

Por meio da comparação da fibra de coco com outros tipos de substratos, Carrijo et al. (2004), mostraram leve superioridade da fibra de coco na produção comercial de tomate, produzindo aproximadamente uma tonelada a mais de frutos comerciais que o pó de serra ou serragem em três anos de avaliação.

A utilização de composto orgânico de casca de *Pinus* spp., como meio de crescimento das mudas, permite obter um resíduo orgânico resultante da colheita florestal, evitando outros destinos possíveis desse material, como a queima em caldeiras ou simplesmente como lixo. Essa utilização contribui, também, com a devolução de nutrientes ao solo, ao realizar-se o plantio, assim como uma diminuição na remoção de solo para produzir mudas (Pezzuti et al., 1999).

Segundo Hoppe et al. (2004), a casca de pinus é um material que quando no estado cru, provoca problemas de deficiência de nitrogênio e de fitotoxicidade. Por isso, precisa passar pela compostagem. Sua densidade aparente é de 0,1 a 0,45 g.cm⁻³, a porosidade total é superior a 80%-85%, a capacidade de retenção de água é baixa a média, sendo sua capacidade de aeração muito elevada e o pH varia de medianamente ácido a neutro.

A casca de arroz carbonizada é resultante da combustão incompleta da casca de arroz sob alta temperatura e condições de baixo oxigênio. É um produto extremamente leve, estéril, de fácil manuseio, alta porosidade, boa aeração e baixa capacidade de retenção de água (Wedling & Gatto, 2002).

Segundo Gonçalves & Poggiani (1996), a casca de arroz apresenta as seguintes características: drenagem rápida e eficiente, exigindo constantes regas quando usada pura; baixa capacidade de retenção de umidade; boa homogeneidade no tamanho das partículas; baixa densidade; material biologicamente estéril e baixo custo.

Esse material tem sido utilizado como substrato, pois é estável física e quimicamente, sendo assim, mais resistente à decomposição. Isso também confere

a vantagem de o substrato ser utilizado no segundo ano de produção (Melo et al., 2006).

Segundo Souza (1993), a casca de arroz carbonizada é considerada um bom substrato para germinação de sementes e enraizamento de estacas por apresentar as seguintes características: permite a troca de ar na base das raízes, é suficientemente firme e densa para fixar a semente ou estaca, é leve e porosa permitindo boa aeração e drenagem, tem volume constante seja seca ou úmida, é livre de plantas daninhas, nematóides e patógenos, não necessita de tratamento químico para esterilização, em razão de ter sido esterilizada com a carbonização.

Ao avaliar as alterações das propriedades físico-hídricas de substratos comerciais, misturados com a casca de arroz carbonizada em diferentes proporções, Klein et al. (2002), observaram que esta pode ser utilizada para melhorar as propriedades físico-hídricas de substratos, propiciando melhor porosidade.

2.9 Resíduos agroindustriais para produção de substratos

A geração de resíduos e subprodutos é inerente a qualquer setor produtivo. (Embrapa, 2008), entretanto esses resíduos e subprodutos não podem ser considerados como lixo, pois possuem valor econômico agregado por possibilitarem reaproveitamento no próprio processo produtivo (Pelizer et al., 2007).

A crescente pressão ambientalista leva as indústrias a buscarem alternativas para o destino dos resíduos gerados pelos processos industriais. Os custos de construção e manutenção de aterros industriais e os riscos ambientais que estes podem representar têm aumentado o interesse de vários tipos de indústrias em estudar a viabilidade de aplicação de resíduos na agricultura (Amaral et al., 1996). Entre os resíduos agroindustriais com potencial de utilização como substrato, destacam-se o bagaço-de-cana e a torta de filtro. Estes resíduos encontram-se em alta disponibilidade nas regiões de cultivo de cana-de-açúcar e já foram testados com sucesso na produção de mudas de espécies florestais e frutíferas (Leles et al., 2000, Chaves et al., 2004; Serrano et al., 2006).

Resíduos de agroindústrias são recursos orgânicos em potencial para obtenção de compostagem e, conseqüentemente, adubação devido à sua riqueza em nutrientes, melhorando as propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo, refletindo em aumento da produtividade das culturas (Sharma et al., 1997).

De acordo com Brito (2006), a partir da década de 1990 até os dias atuais, o processo de utilização de resíduos orgânicos para geração de fertilizantes tem despertado um novo interesse, principalmente pela falta de locais para destinação correta desses resíduos e devido às pressões exercidas para utilização de métodos com menor impacto ambiental, visando o atendimento aos princípios do desenvolvimento sustentável.

No tocante aos resíduos, os principais fatores que afetam sua aplicação ao solo são: a composição química, características físicas, aspectos sanitários, quantidade gerada e o regime de liberação. Em relação ao solo, deve-se considerar, prioritariamente, todas aquelas características responsáveis pela capacidade do solo em desativar e estabilizar os resíduos, através de mecanismos físicos, químicos e biológicos. Entre essas pode-se citar: textura, estrutura, permeabilidade, pH e a capacidade de troca catiônica.

O composto orgânico de resíduos apresenta boa capacidade com relação às melhorias das características físicas, químicas e biológicas do solo, causando efeitos positivos no crescimento e desenvolvimento de plantas. O êxito no estabelecimento de uma cultura depende de vários fatores, entre os quais se podem destacar a qualidade das sementes e a escolha e manejo correto do substrato (Backes & Kampf, 1991).

Para serem utilizados como substrato, os compostos devem possuir boas propriedades físicas, como alta capacidade de reter a umidade e drenar o excesso de água (Corti & Crippa, 1998). Devem, também, promover de forma adequada o fornecimento de oxigênio e a eliminação do CO₂ (Wrap, 2004).

De acordo com Kiehl (1998), a qualidade do composto pode ser analisada de acordo com as diferentes referências: a qualidade vista pelo produtor, a exigida pela legislação e a vista pelo agricultor. Porém, em todas essas esferas, há, sem exceção, a preocupação comum no que diz respeito à umidade, à concentração de NPK e matéria orgânica e ao conteúdo de inertes (Kiehl, 2004).

A utilização de resíduos da agroindústria, disponíveis regionalmente, como componente para substratos pode propiciar a redução de custos, assim como auxiliar na redução da poluição decorrente do acúmulo desses materiais no meio ambiente (Fermino, 1996).

Segundo Wendling et al., (2002), não se conhece nenhum substrato de uso universal, pois cada espécie ou grupo de espécies vegetais apresenta características fisiológicas próprias, ou seja, existem espécies que tem preferências por uma determinada faixa de pH, salinidade ou outro fator limitante ao seu crescimento. Substratos produtivos devem ser férteis, porém um substrato fértil pode não ser necessariamente produtivo, pois há que se considerar outras características (Wendling et al., 2002).

Segundo Gonçalves et al. (2000), os substratos adequados para a propagação de mudas através de semente ou estaca podem ser obtidos a partir da mistura de 70 a 80 % de um componente orgânico (esterco bovino, casca de eucalipto ou pinus, bagaço de cana, composto orgânico de lixo urbano, húmus de minhoca e outros resíduos), com 20 a 30 % de um componente usado para elevar a macroporosidade (casca de arroz carbonizada, cinza de caldeira de biomassa,

bagação de cana carbonizado).

Utilizando biossólido proveniente de uma estação de tratamento de esgoto, casca de arroz carbonizada e um substrato comercial, Trigueiro & Guerrini (2003), constatou que doses iguais ou superiores a 70% de biossólidos foram prejudiciais ao desenvolvimento das mudas de *Eucalyptus grandis*; a dose contendo 50% de biossólido mais 50% de casca de arroz carbonizada apresentou os melhores resultados, semelhante ao substrato comercial concluindo que o uso deste biossólido é viável, do ponto de vista econômico/ambiental.

52 misturas, constituídas por vermiculita, moinha de carvão vegetal, composto orgânico (esterco bovino - 40% e capim gordura - 60%), turfa, terra de subsolo e esterco bovino. A espécie estudada foi o *Eucalyptus grandis* e o parâmetro pesquisado foi a altura da parte aérea. O melhor resultado foi constituído pela mistura de composto orgânico (80%) e moinha de carvão (Gomes et al., 1985)

Para Maia (1999), testando alguns dos resíduos gerados no processo de produção de celulose e papel (casca de pinus e lodo proveniente das estações de tratamento de efluentes industriais), para a produção de Pinus, preparou 14 substratos contendo estes Componentes com diferentes proporções de solo, constatou-se a presença do solo no substrato é dispensável e que o lodo, devido provavelmente à sua baixa porosidade, não deve ser utilizado isoladamente, apesar da sua relativa fertilidade. A mistura com casca de pinus melhorou os resultados, pois aumentou a porosidade e a aeração do substrato.

2.10 Fertilizante organomineral

O fertilizante organomineral possui características dos fertilizantes, tanto orgânicos quanto minerais. De acordo com Capítulo III da Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009, seção V, art. 8º, § 1º, os organominerais devem apresentar, no mínimo: 8% de carbono orgânico; capacidade de troca catiônica de 80 mmolc kg⁻¹ ; 10% de macronutrientes primários isolados (nitrogênio, fósforo e potássio) ou em misturas (NP, NK, PK ou NPK); 5% de macronutrientes secundários e umidade máxima de 30%. Essa atualização na legislação foi de grande importância para os produtores, pois assim há uma garantia mínima do produto que será adquirido, auxiliando no planejamento da adubação.

O adubo organomineral é viável tanto para os pequenos e médios quanto para os grandes produtores e empresários rurais. Além do benefício financeiro com a redução de gastos, e o benefício físico e biológico do solo, com o maior aporte de nutrientes e matéria orgânica, a adubação organomineral também tem uma vantagem ambiental. Este adubo é produzido a partir de resíduos orgânicos como restos de culturas e subprodutos da indústria (Royo, 2010).

São vários os benefícios para o solo com a aplicação de adubos orgânicos, pois

eleva a capacidade de troca de cátions (CTC), o pH, o transporte e disponibilidade de micronutrientes, bem como reduz os teores de manganês, alumínio tóxico e acidez do solo (Rodrigues, 1994; Cardoso & Oliveira, 2002). Apesar de essa interação estar relacionada ao solo, as plantas são beneficiadas diretamente por essas alterações químicas provenientes da adubação orgânica.

Com relação às características físicas do solo, a adubação orgânica aumenta a retenção de água durante a seca e a drenagem em períodos chuvosos, reduzindo os riscos de enxurrada e, conseqüentemente, de erosão (Taiz & Zeiger, 2009). Isso é possível devido ao aumento da porosidade total, à redução da densidade e do grau de compactação do solo e à resistência a erosão hídrica e eólica (Celik et al., 2004; Leroy et al., 2008). Além disso, esse tipo de adubação aumenta a população da microflora e da microfauna, elevando assim a atividade microbiológica (Costa et al., 1986).

A adição de adubos orgânicos aumenta a respiração microbiana, sendo esse fator um indicativo da atividade microbiológica do solo. Contudo, vale ressaltar que diferentes compostos orgânicos influenciam de diferentes formas na elevação da microbiota do solo (Severino et al., 2004).

A base do adubo é a compostagem de matéria orgânica que é a mistura de sobras da atividade agropecuária como bagaço de cana, palha de café, palha de milho, restos de horta agrícola, serragem e cama de frango. Essa matéria-prima é misturada à fontes minerais e fica pronta para ser aplicada diretamente no solo. Um grande problema enfrentado pelos produtores antes era que essa compostagem precisaria de muito tempo para ficar pronta, cerca de três meses. O uso do acelerador de decomposição proporcionou, em cerca de dez dias, o processo de compostagem. Muito vantajoso, em comparação ao período convencional de três meses de compostagem (Royo, 2010).

REFERÊNCIAS

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF**. Florestas Plantadas no Brasil. Brasília, 2011. Disponível em <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF11/ABRAF11-BR.pdf>>. Acesso em agosto de 2012.

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF**. Ano base: 2012. Brasília, 2013. 148 p. Disponível em <<file:///C:/Users/User/Downloads/anuario-ABRAF-2013.pdf>>. Acesso em julho de 2015.

ALMEIDA, L. S. **Avaliação morfológica de mudas de *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radl. (vacum) e *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira) produzidas em diferentes substratos**. Curitiba, 2005. 105f. Dissertação (Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

AMARAL, R. D.; BARROS, N. F.; COSTA, L. M.; FONTES, M. P. F. Efeito de um resíduo da indústria de zinco sobre a química de amostras de solo e plantas de milho. **Revista Brasileira Ciência dos Solos**, v.20, p.433-440, 1996.

ANDRADE, A. B., COSTA, G. S., FARIA, S. M. Deposição e decomposição da serapilheira em povoamentos de *Mimosa caesalpinifolia*, *Acacia mangium* e *Acacia holosericea* com quatro anos de idade em Planossolo. **Revista Brasileira Ciência dos Solos**, v.24, p. 777-785, 2000.

ANDRADE, W. F.; ALMEIDA, M.; GONÇALVES, A. N. Multiplicação "in vitro" de *Eucalyptus grandis* sob estímulo com benzilaminopurina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 12, p. 1715-1719, dezembro 2006.

AZEVEDO, C. P.; LIMA, R. M. B.; NEVES, E. J. M. **Seleção e manejo de espécies florestais para fins energéticos na região de Iranduba**. AM. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1998. 6 p. (Pesquisa em Andamento, 41).

BACKES, M. A.; KAMPF, A. N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.5. p. 753-758, 1991.

BALIEIRO, F. C.; DIAS, L. E.; FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Willd. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 59-65, 2004.

BARBOSA, R. I. Florestamento dos sistemas de vegetação aberta (savanas/cerrados) de Roraima por espécies exóticas. 2002. Disponível em: <http://agroeco.inpa.gov.br/reinaldo/RIBarbosa_ProdCient_Usu_Visitantes/2002AcaciaTemasDiscussao_CEMAT>. Acesso em: setembro de 2014.

BRITO, M. **Manual de Compostagem**. Escola Superior Agrária de Ponte Lima (ESAPL), Portugal, 2006.

BRONDANI, G. E.; WENDLING, I.; BENEDETTI, E. L.; ROVEDA, L. F.; ORRUTÉA, A. G. Ambiente inicial de enraizamento e substratos na miniestaquia de erva-mate. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 257-267, 2007.

CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.

CARDOSO, E. L.; OLIVEIRA, H. Sugestões de uso e manejo dos solos do assentamento Taquaral. Corumbá – MS: Embrapa Pantanal, 2002. 4 p. (Circular Técnica, 35).

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, Campos: UENF, 451p. 1995.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, dezembro 2002.

CASTRO, J. **Eucalipto: Desfazendo mitos e preconceitos**. DEF-CEDAF. Painel florestal. Associação Mineira de Silvicultura. 2009. Disponível em <<http://www.painelflorestal.com.br/exibeNews.php?id=4790>>. Acesso em agosto de 2012.

CATIE. **Mangium, *Acacia mangium***. Will.: especie de árvore de uso múltiplo em América Central; CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1992, 58p. (Serie Tecnica. Informe Tecnico, n. 196)

CELIK, I.; ORTAS, I.; KILIC, S. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a Chromoxerert soil. *Soil & Tillage Research*. v.78, n.1, p.59-67, jun., 2004.

CHATURVEDI, A. N.; Potential of *Acacia mangium* plantations in India. **Annals of Forestry**. v.6, n.2, 245-247, 1998.

CHAVES, J. H.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; NEVES, J. C. L.; PEZZOPANE, J. E. M.; POLLI, H. Q. Seleção precoce de clones de eucalipto para ambientes com disponibilidade diferenciada de água no solo: Relações hídricas de plantas em tubetes. **Revista Árvore**, v.28, n.3, p. 333-341, 2004.

COLONNA, J. P.; THOEN, D.; DUCOUSSO, M.; BADJI, S. Comparative effects of *Glomus etunicatum* and P fertilizer on foliar mineral composition of *Acacia senegal* seedlings inoculate with *Rhizobium*. **Mycorrhiza**, v.1, p.35-38, 1991.

CORTI, C.; CRIPPA, L. Compost use in plant nurseries: hydrological and physicochemical characteristics. **Compost Science/Land Utilization**, Pennsylvania, v. 6, n. 1, p. 35-45, 1998.

COSTA, M. B. B. Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura. São Paulo: Ícone, 1986. 102p.

COSTA, M. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ALBRECHT, J. M. F.; COELHO, M. F. B. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, n.1 p.19-24, 2005.

FALESI, I. C.; BAENA, A. R. C. Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo. Belém: Funtec, 1999. 52 p.

FAO. Global Forest Resources Assessment. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

FERMINO, M. H. **Aproveitamento de resíduos industriais e agrícolas como alternativas de substratos hortícolas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), 1996.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412p.

FONSECA, F. A. **Produção de mudas de *Acacia mangium* Wild. e *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula, em diferentes recipientes, utilizando compostos de resíduos urbanos, para a recuperação de áreas degradadas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas. 74p. 2005.

FRANCO, A. A. CAMPELLO, E. F.; DIAS, L. E.; FARIA, S. M. Revegetação de áreas de mineração de bauxita em Porto Trombetas-PA com leguminosas arbóreas noduladas e micorrizadas. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1994, Foz do Iguaçu. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1994. p.145-153.

GARAY, I.; PELLEN, R.; KINDEL, A.; BARROS, E.; FRANCO, A. Evaluation of soil conditions in fast-growing plantations of *Eucalyptus grandis* and *Acacia mangium* in Brazil: a contribution to the study of sustainable land use. **Applied Soil Ecology**. v.27. p.177-187. 2004.

GARCIA, J. N.; PEREIRA, M, G. **O Eucalipto e a pequena propriedade rural**. Piracicaba: ESALQ, 2010. 59p.

GENRO, C. J. M. Produção de mudas por via sexuada. In: HOPPE, J. M. (Ed.), **Produção de sementes e mudas florestais**. Caderno Didático nº1, 2ª Edição, Santa Maria: PPGEF, UFSM, 2004. 388p. Caderno didático.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; BORGES, R. C. G.; FONSECA, E. P. Efeitos de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden, em Win-Strip . **Revista Árvore**, Viçosa, v. 15, n. 1, p. 35-41, 1991.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação assexuada)**. 3ª edição, Viçosa: UFV, 2006.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; PEREIRA, A. R. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes e em bandejas de isopor. **Revista Árvore**, Viçosa, 9(1): 58-86, 1985.

GOMES, J. M.; PAIVA, H.N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. Viçosa: Editora UFV, 2004. (Caderno didático, 72).

GOMES; J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubetes e de dosagens de N-P-K**. 2001. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: USP-ESALQ/SBCS/ CEA/SLACS/SBM, 1996. CD-ROM.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M. & BENEDETTI, V. (Eds). **Nutrição e Fertilização Florestal**. Piracicaba, IPEF, 2000. p.309-350.

GROGAN, J.; BARRETO, P.; VERISSIMO, A. Mogno na Amazônia brasileira: ecologia e perspectiva de manejo. Belem: Imazon, 2002. 64 p.

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 1069-1076, 2004.

HOPPE, J. M.; GENRO, C. J. M.; VARGAS, C. O.; FLORIANO, E. P.; REIS, E. R.; FORTES, F. O.; MULLER, I.; FARIAS, J. A.; CALEGARI, L.; DACOSTA, L. P. E. **Produção de sementes e mudas florestais**. Caderno Didático nº1, 2ª Edição, Santa Maria: PPGEF, UFSM, 2004. 388p. Caderno didático.

IBÁ. Relatório Ibá 2015. Disponível em: http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf. Acesso em: 17 mar. 2016.

IATAURO, R.A. Avaliação de tubetes biodegradáveis para a produção e o acondicionamento de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. Botucatu, 2001. 33p. Monografia. Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

IATAURO, R. A. Avaliação energética e econômica da substituição de tubetes de plástico por tubetes biodegradáveis na Produção de mudas de aroeira – *Schinus terebinthifolius* raddi. Tese. Botucatu. 2004. Disponível em < http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90463/iatauro_ra_me_botfca.pdf?sequence=1 > Acessado dia 30 de abril de 2015.

JOKER, D. *Acacia mangium* Willd. **Seed Leaflet**, n. 3, Danida Forest Seed Centre, Denmark, 2000.

KAMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (ed.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, 2000b. p.209-215.

KIEHL, E. J. Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto. Piracicaba, E. J. Kiehl, 1998.

KIEHL, E. J. **Qualidade de composto orgânico e comercialização**. In: SIMPÓSIO. 2004.

KLEIN, V. A.; CAMARA, R. K.; SIMON, M. A.; DIAS, S. T. Casca de arroz carbonizada como condicionador de substrato. In: FURLANI, A. M. C. **Caracterização, manejo e qualidade de substrato para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2002. 95p. (Documentos IAC, n. 70).

KONDO, M. K.; RESENDE, A.V. Recuperação de pastagens degradadas. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 210, p.36-45, 2001.

LELES, P. S. S.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G.; MORGADO, I. F. Qualidade de mudas de *Eucalyptus* spp. produzidas em blocos prensados e em tubetes. **Revista Árvore**, v. 24, n.1, p.13-20, 2000.

LELLES, J. G.; SILVA, F. P.; SILVA, J. C.: Caracterização do carvão vegetal produzido a partir de madeira de *Acacia mangium*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.20, n.1, p.87-92, 1996.

LEMMENS, R. H. M. J. *Khaya ivorensis* A.Chev. [Internet] registro de Protabase. LOUPPE, D., OTENG-AMOAKO, A.A.; BRINK, M. (Editors). PROTA (Recursos Vegetais da África Tropical / Recursos de l'Afrique vegetales tropicale), Wageningen, Holanda. 2008. Acessado em 14 de março de 2012.

LEMMENS, R. H. M. J.; SOERIANEGARA, I.; WONG, W. C. Plant Resources of South-East Asia n° 5(2). Timber trees: Minor commercial timbers. **Backhuys Publishers**, Leiden. 1995. 655 p.

LEROY, B. L. M.; HERATH, H.; SLEUTEL, S.; De NEYE, S.; GABRIELS, D.; REHEUL, D.; MOENS, M. The quality of exogenous organic matter: short-term effects on soil physical properties and soil organic matter fractions. *Soil Use and Management*. v. 24, n. 2, p.139-147, jun., 2008.

LIMA, D.; GARCIA, L. C.; Avaliação de métodos para teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd.. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, 1996, p.180-185.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v 1 368 p.

LUGO, A. E. Point-counterpoints on the conservation of big-leaf mahogany. USDA Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Rio Piedras, Puerto Rico. General Technical Report WO-64, 1999. 21 p.

MACKEY, M. *Acacia mangium*: Un árbol importante para llanuras tropicales. **Hoja Informativa**, FACT 96-01S, 1996. Arizona, USA, 4 p.

MAIA, C. M. B. F. Uso de casca de *pinus* e lodo biológico como substrato para produção de mudas de *Pinus Taeda*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, N. 39, P.81-92, Jul./Dez. 1999.

MALVESTITI, A. L. Uso das fibras de coco na floricultura. Curitiba: Sul Flores, 2, 2003. (Palestra).

MELO, G. W. B.; BORTOLOZZO, A. R.; VARGAS, L. Substratos. In: **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Sistemas de Produção, 15. Versão Eletrônica. Ago./2006. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>> Acesso em setembro de 2012.

MEXAL, J. L.; LANDS, T. D. Target seedling concepts: height and diameter. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, GENERAL TECHNICAL REPORT RM- 200, 1990, Roseburg. **Proceedings...** Fort Collins: USDA, Forest Service, 1990. p. 17-35.

MORAIS, S. M. J.; ATAIDES, P. R. V.; GARCIA, D. C.; KURTZ, F. C.; OLIVEIRA, O. S.; WATZLAWICK, L. F. Uso do lodo de esgoto da Corsan – Santa Maria (RS), comparado com outros substratos orgânicos. *Sanare (SANEPAR)*, Curitiba, v.6, n.6, p.44-49, 1996.

MOUSSA, H. Factors affecting the germination of doum palm (*Hyphaene thebaica* Mart.) seeds from the semi-arid of Niger, West Africa. **Forest Ecology and Management**, v. 104, n. 1, p. 27-34, 1998.

NCR. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Mangium and other fast-growing acacias for the humid tropics**. National Academy Press, Washington D.C. 1983. 62 p.

NOVAES, A.B. **Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes**. 1998. 118f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1, 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.

PELIZER, H. L.; PONTIERI H. M.; MORAES O. I. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. São Paulo: **Journal of Technology Management & Innovation**, vol. 2, 2007.

PEREZ, P. L.; BACHA, C. J. C. Comercialização e comportamento dos preços da madeira serrada nos estados de São Paulo e Pará. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 54, n. 2, p. 103-119, 2007.

PEZZUTTI, R. V.; SCHUMACHER, V.; HOPPE, J. M. Crescimento de mudas de *Eucalyptus globulus* em resposta à fertilização NPK. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 117-125. 1999.

RODAN, B. D.; NEWTON, A. C., VERISSIMO, A. Mahogany Conservation: Status and policy initiatives. *Environmental conservation*. v. 19, p. 331-338. 1992.

RODRIGUES, E. T. Resposta de cultivares de alface ao composto orgânico. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 12, n.2, p. 260-262, 1994.

ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; SOUZA, C. R.; **Acacia mangium**. Manaus, AM. EMBRAPA Amazônia Ocidental, 2003 (Folder).

ROYO, J. Fertilizante proveniente da mistura de composto orgânico e fontes minerais mantém a mesma produtividade dos adubos comerciais. 2010. Disponível em: . Acesso em: 22 dez. 2015.

SABOGAL, C. **Silvicultura na Amazônia Brasileira**: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas. Belém: CIFOR, 2006. 190 p.

SANTOS, I. S. **Fungos micorrízicos arbusculares em ambiente de mata atlântica e de Eucaliptos na região de Entre Rios, Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2001.

SCHIAVO, J. A.; MARTINS, M. A. Produção de mudas de acácia colonizadas com micorrizas e rizóbio em diferentes recipientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 173-178, fev. 2003.

SEAG. SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA – SEAG. Programa de Desenvolvimento Florestal do Espírito Santo. Vitória-ES: SEAG, v. 1, 1989. (Diagnóstico)

SERRANO, L. A. L.; SILVA, C. M. M.; OGLIARI, J.; CARVALHO, A. J. C.; MARINHO, C. S.; DETMANN, E. Utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3, p.487-491, 2006.

SEVERINO, L. S. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5. n. 1., jan., 2004.

SHARMA, V. K.; CANDITELLI, M.; FORTUNA, F.; CORNACCHIA, G. Processing of urban and agro-industrial residues by aerobic composting: a review. *Energy Conversion and Management*, Elmsford, v.38, n. 5, p. 453-478, 1997.

SILVA, A. P. P. **Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo em tubetes**. 2006. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

SIMÕES, J. W. **Métodos de produção de mudas de eucalipto**. 71p. Tese (Doutorado em Agronomia)- ESALQ-USP, Piracicaba. 1968.

SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JUNIOR, M.; SOUSA, R. C. P.; Tratamentos pré germinativos em sementes de acácia. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 27, nº 1, p.78-85, 2005.

SNOOK, L. K. Catastrophic disturbance, logging and the ecology of mahogany (*Swietenia macrophylla* King): grounds for listing a major tropical timber species in Cites. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 122, p. 35-46. 1996.

SBS. SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Silviculture-se**. 2008. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/>>. Acesso em: setembro de 2012.

SOUZA, F. X. Casca de arroz carbonizada: um substrato para a propagação de plantas. **Revista Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 46, n. 406, p 11. jan/fev, 1993.

SOUZA, L. A. B. BONNASSIS, P. A. P.; SILVA FILHO, G. N.; OLIVEIRA, V. L. Novos isolados de fungos ectomicorrízicos e o crescimento de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 2, p. 235-241, fevereiro 2008.

STURION, J. A.; GRAÇA, L. R.; ANTUNES, J. B. M. **Produção de mudas de espécies de rápido crescimento por pequenos produtores**. Colombo: Embrapa Florestas, CT 37, 2000. 20 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TAKANE, R. J.; YANAGISAWA, S. S.; PIVETTA, K. F. L. **Cultivo moderno de orquídeas Cattleya e seus híbridos**. Fortaleza, 2010. 179 p.

TAVEIRA, J. A. **Fibra de coco: uma nova alternativa para formação de mudas cítricas**, Agrofit, 2008. Resumo, disponível em <<http://www.agrofit.com.br/portal/citros/52-citros/88-fibra-de-coco-uma-nova-alternativa-para-formacao-de-mudas-citricas->>. Acesso em setembro de 2013.

TOLEDO, A. R. M. **Efeito de substratos na formação de mudas de laranja** (*Citrus sinensis* (L.) OSBECK cv. Pêra Rio) em vaso. 1992. 88 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1992.

TONINI, H.; VIEIRA, B. A. H. Desrama, crescimento e predisposição à podridão-do-lenho em *Acacia mangium*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41 n.7 Brasília jul. 2006.

TRIGUEIRO, R. M.; GUERRINI, I. A. Uso de biossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto. **Scientia Forestalis**. v. 64, p.150 -162, 2003.

TURNBULL, J.W. Seis espécies de acácia para regiões do trópico úmido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, p. 69-73, 1984.

VALVERDE, S. R. As plantações de eucalipto no Brasil. **Revista da Madeira**, ano 18, n.107, 130 p, 2007.

VERÍSSIMO, A. GROGAM, J. Síntese da situação do mogno a nível internacional. Reunião do Grupo de Trabalho sobre o Mogno. Brasília, DF: IMAZON, 1998.

VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; TARIFA, R.; UHL, C. Extraction of a high-value natural resource in Amazonia: the case of mahogany. **Forest Ecology and Management**, v. 72, n. 1, p. 39-60. 1995.

VERZIGNASSI, J. R.; POLTRONIERI, L. S.; BENCHIMOL, R. L. Mancha-alvo em mogno-africano no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 70-71, 2009

WAHYUDI, I.; OKUYAMA, T.; HADI, Y. S.; YAMAMOTO, H.; Growth stresses and strains in *Acacia mangium*. **Forest Products Journal**, 49, 2, 1999, p. 77-81.

WALKER, C. Viveiro florestal: evolução tecnológica e legalização. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 08 - 14 dezembro de 2011. (edição especial)

WENDLING, I.; DELGADO, M. E. Produção de mudas de araucária em tubetes. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 201).

WENDLING, I.; FERRARI, M. P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. 2002, Colombo: Embrapa Florestas, 48p.

WENDLING, I.; GATTO, A. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002.

WENDLING, I.; GUASTALA, D.; DEDECEK, R. Características físicas e químicas de substratos para produção de mudas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, p. 209-220, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubo organomineral 55, 56, 76

Adubos orgânicos 56, 57, 76, 77

Agentes infecciosos 112, 113, 119, 127, 129, 130, 131, 134, 137

Agroecologia 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 174, 202

Alimentos saudáveis 18, 22, 24

Ambiente urbano 113, 114, 139

Atividade biológica 47

B

Bactéria 48

Bioinseticidas 36

Botânica 92, 97, 103, 104, 106, 109, 110, 111, 189, 190, 192, 196, 197, 198

C

Ciência 36, 44, 78, 80, 81, 83, 87, 110, 172, 176, 178, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 189

Condições alimentares 21, 22

Conhecimento científico 176, 178, 180, 181

Construção do conhecimento 177

Controle biológico 47

D

Desequilíbrios ambientais 120, 178

E

Educação ambiental 1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 19, 114, 174, 178, 181, 185, 187, 188

Educadores ambientais 1, 7, 8, 9, 185

Empregos verdes 153, 154, 158, 160, 161, 171

Espécies exóticas 78

Espécies nativas 80

F

Fauna 6, 26, 27, 31, 36, 122, 129, 130, 133, 134, 142, 143, 150, 158

Flora 6, 36, 43, 111, 158, 189, 198

Formação interdisciplinar 176, 178

Formações florestais 26, 27

Fungos 48, 70, 83, 84, 86, 91, 92, 94, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 137, 142

H

Herbário 32, 36, 189, 191, 192, 196, 198

I

Injustiças sociais 1

Intoxicação 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107

Inventários faunísticos 26

M

Mata Atlântica 26, 27, 28, 32, 33, 57, 64, 83, 116, 126, 128, 129, 133, 148, 150

Microrganismos 53, 61, 66, 90, 91, 118, 119, 120, 121

P

Plantas medicinais 15, 16, 44, 86, 87, 88, 95, 96, 103, 104, 109, 111

Produção de hortaliças 21, 23, 24

Produto seguro 86

Q

Qualidade físico-química 86, 88, 89

Qualidade microbiológica 90

R

Resíduos orgânicos 46, 53, 55, 56, 74, 76

Responsabilidade socioambiental 153, 154, 168, 169, 172, 184

S

Sociedades sustentáveis 12

Sustentabilidade 1, 4, 6, 10, 13, 14, 59, 156, 157, 169, 170, 176, 181, 184

Meio Ambiente:

Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

Meio Ambiente:

Impacto do Convívio entre Vegetação, Animais e Homens

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020