

Ecologia e Conservação



*Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)*

Atena
Editora
Ano 2021

Ecologia e Conservação



Maria Elanny Damasceno Silva
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de 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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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

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

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

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

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

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

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

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

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^ª Dr^ª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Prof^ª Dr^ª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^ª Dr^ª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof^ª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^ª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof^ª Dr^ª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^ª Dr^ª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof^ª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Prof^ª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Prof^ª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Ma. Lilians Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^ª Dr^ª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof^ª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Prof^ª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Prof^ª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof^ª Dr^ª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Prof^ª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof^ª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Prof^ª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof^ª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof^ª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Maria Elanny Damasceno Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E19 Ecologia e conservação / Organizadora Maria Elanny Damasceno Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5706-804-5
DOI 10.22533/at.ed.045210902

1. Ecología. 2. Meio ambiente. 3. Preservação. I. Silva, Maria Elanny Damasceno (Organizadora). II. Título.
CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A preservação de ecossistemas é uma das principais ações das ciências multidisciplinares aliadas à Ecologia. Sobre isto trata o livro *“Ecologia e Conservação”*. A obra aborda em 16 capítulos temas e técnicas de pesquisa aplicadas à fauna e flora, bem como questionamentos sociais acerca de políticas sociais, educação ambiental e afins.

O(a) leitor(a) encontrará estudos que apontam como a agroecologia auxilia na melhoria da qualidade de vida e redução de desigualdades regionais vivenciadas por agricultores familiares. Também neste sentido, o cultivo de hortas agroecológicas escolares promove a consciência ambiental em crianças que são assistidas pelo Projeto da ONG Engenheiros Sem Fronteiras em Minas Gerais/MG.

A visitação turística é uma atividade econômica que contribui para o desenvolvimento local, contudo há estudos que analisam os impactos sofridos nas zonas aquáticas e como reduzi-las.

Por sua vez, pesquisas são apresentadas a respeito da destinação e transformação de resíduos orgânicos em material reutilizável em compostagens de áreas agrícolas urbanas. Altares religiosos contendo peças de gesso abandonadas são objeto de teste de hipótese quanto às alterações fitossociológicas e florísticas ocasionadas no local.

Os estudos de casos são apresentados com intuito de analisar hábitos alimentares de carnívoros neotropicais atropelados em Rodovias do Espírito Santo/ES. São divulgadas descrições da morfologia ovariana de um quelônio, como também os procedimentos emergenciais empregados em espécies de Tamanduás, vítimas de queimaduras.

Análises mostram como converter biomassa fotossintética para mudas de plantas. As espécies de “Palmeiras” do Rio Grande do Sul são reclassificadas, catalogadas e apresentadas tendo em vista mudanças ocorridas na literatura científica do período de 2009 a 2019.

Por fim, compreender como a espécie do fruto “Cubiu” se comportou nos últimos anos, de acordo com as alterações ambientais, foi tema da pesquisa que utiliza modelagem de nicho ecológico. O mesmo método foi direcionado para a praga global de cereais “Pulgão de grãos” para entender sua distribuição geográfica.

Aprecie os resultados acadêmicos.

Maria Elanny Damasceno Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROECOLOGIA E DESIGUALDADES REGIONAIS NO RIO GRANDE DO SUL

Iran Carlos Lovis Trentin

DOI 10.22533/at.ed.0452109021

CAPÍTULO 2..... 16

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA PROPOSTA COM A HORTA ECOLÓGICA ELABORADA PELA ONG ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS, NÚCLEO DE DIVINÓPOLIS/MG

Ana Lúcia Maria Miranda

Edmundo Costa Calixto

Josiane Gonçalves de Brito

Gabriel Melo e Silva

Laender Martins Silva

Daiany Silva Faria

Thalys Wilson Franco Faria

Taciany Corrêa Nunes

Reisla de Oliveira Santos

Hebert Medeiros Gontijo

Leonardo Faria Ferreira

Lais Santos Cecílio

DOI 10.22533/at.ed.0452109022

CAPÍTULO 3..... 23

IMPACTOS DO TURISMO SOBRE ICTIOFAUNA RECIFAL NOS PARRACHOS DE MARACAJÁ, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DOS RECIFES DE CORAIS (APARC)

Fernanda Áurea França

Thaís Accioly de Souza

Rodrigo Coluchi

DOI 10.22533/at.ed.0452109023

CAPÍTULO 4..... 36

OCORRÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DESTINADOS A LAZER EM GUARAPARI (ES)

Luiz Carlos Ferrarini

Fabiola Chrystian Oliveira Martins

DOI 10.22533/at.ed.0452109024

CAPÍTULO 5..... 48

OCORRÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS EM ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DESTINADOS À PESCA EM GUARAPARI (ES)

Milena Marques Thomes

Fabiola Chrystian Oliveira Martins

DOI 10.22533/at.ed.0452109025

CAPÍTULO 6..... 63

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS VEGETAIS EM ÁREA URBANA: UM EXPERIMENTO NO CAMPUS DA PUC-RIO

Maria Cecília Vertulli Carneiro

Luiz Felipe Guanaes Rego

DOI 10.22533/at.ed.0452109026

CAPÍTULO 7..... 73

A FERRAMENTA CULTURAL “SANTA CRUZ” ADERENTE À CONSERVAÇÃO

Ewerton da Silva Fernandes

Julierme de Siqueira Farias

Paulo Sérgio de Sena

DOI 10.22533/at.ed.0452109027

CAPÍTULO 8..... 84

DIETA DE MÃO-PELADA, *Procyon cancrivorus* (CARNIVORA, PROCYONIDAE): UM ESTUDO DE CASO EM ÁREA COSTEIRA DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

Ana Carolina Srbek-Araujo

Giovanna Colnago Cecanecchia

Hilton Entringer Júnior

Daniela Neris Nossa

Thalita Chagas Corrêa

Franciane Almeida da Silva

João Luiz Rossi Junior

DOI 10.22533/at.ed.0452109028

CAPÍTULO 9..... 95

DIETA DE CACHORRO-DO-MATO, *Cerdocyon thous* (CARNIVORA, CANIDAE): UM ESTUDO DE CASO EM ÁREA COSTEIRA DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

Ana Carolina Srbek-Araujo

Giovanna Colnago Cecanecchia

Daniela Neris Nossa

Ana Paula Jejesky de Oliveira

Maria Cristina Valdetaro Rangel

Maria Helena Oliveira Faria

Franciane Almeida da Silva

João Luiz Rossi Junior

DOI 10.22533/at.ed.0452109029

CAPÍTULO 10..... 106

MORFOLOGIA OVARIANA E DOS OVIDUTOS DE *Trachemys scripta elegans* (WIED, 1839, TESTUDINES) CRIADAS NO CERRADO BRASILEIRO

Adriana Gradela

Isabelle Caroline Pires

Maria Helena Tavares de Matos

Marcelo Domingues de Faria

Liliane Milanelo

DOI 10.22533/at.ed.04521090210

CAPÍTULO 11..... 124

EMERGENCY MEASURES ADOPTED FOR THE IN-SITU CONSERVATION OF COLLARED ANTEATERS (*Tamandua tetradactyla*) AND GIANT ANTEATER (*Myrmecophaga tridactyla*), APPLIED BY THE CENTER FOR THE REHABILITATION OF SILVEREST ANIMALS, IN THE STATE OF MATO GROSSO DO SUL – BRAZIL

Lucas Cazati
Fabiana Barreto Novaes e Silva
Aline Bittencourt de Oliveira Duarte
Allyson Favero
Fernanda Cristina Jacoby
Gilberto Gonçalves Facco

DOI 10.22533/at.ed.04521090211

CAPÍTULO 12..... 127

MACROSCOPIC FINDINGS OF INJURIES BY FIRE IN GIANT ANTEATER (*myrmecophaga tridactyla*)

Lucas Cazati
Fabiana Barreto Novaes e Silva
Fernanda Cristina Jacoby
Mariana dos Santos Ramos
Thyara de Deco Souza e Araujo
Gilberto Gonçalves Facco

DOI 10.22533/at.ed.04521090212

CAPÍTULO 13..... 130

EFFICIENCY OF THE CONVERSION OF PHOTOSYNTHETIC BIOMASS IN *Cordia americana* SEEDLINGS

Jonathan William Trautenmuller
Juliane Borella

DOI 10.22533/at.ed.04521090213

CAPÍTULO 14..... 139

CONSIDERAÇÕES SOBRE A FLORA DE ARECACEAE PARA O RIO GRANDE DO SUL

Bruna Lucia Laidorf
Maurício Ricardo de Melo Cogo
Lurdes Zanchetta da Rosa
Antônio Batista Pereira

DOI 10.22533/at.ed.04521090214

CAPÍTULO 15..... 155

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICOS DO *Solanum sessiliflorum* DUNAL NA AMÉRICA LATINA

Suelen Caroline dos Santos da Luz
Vidica Bianchi
Juliana Maria Fachinetto

DOI 10.22533/at.ed.04521090215

CAPÍTULO 16.....	168
MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE <i>Sitobion avenae</i> (FABRICIUS) PARA O CONTINENTE EUROPEU: SUA REGIÃO DE ORIGEM	
Douglas de Jesus	
Vidica Bianchi	
Juliana Fachinetto	
DOI 10.22533/at.ed.04521090216	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	178
ÍNDICE REMISSIVO.....	179

CAPÍTULO 13

EFFICIENCY OF THE CONVERSION OF PHOTOSYNTHETIC BIOMASS IN *Cordia americana* SEEDLINGS

Data de aceite: 01/02/2021

Jonathan William Trautenmuller

<http://lattes.cnpq.br/6947013056451478>

<https://orcid.org/0000-0003-3507-2146>

Juliane Borella

<http://lattes.cnpq.br/7500151447817905>

ABSTRACT: The biomass yield of any crop is a ratio of the conversion efficiency (ϵb) and the intercepted photosynthetically active radiation (PAR_{int}) and may vary with each management condition in which the plants are grown. The objective of this study was to quantify the ϵb of PAR_{int} to biomass of *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & JE Mill plants when submitted to different tube sizes and plant densities. The experiment was conducted in randomized blocks to study the biomass productivity in two sizes of tube (medium and large) and different plant densities in the tray (high with 100% occupancy and average with 50%), where PAR_{int}, the index of leaf area and total biomass of the seedlings were evaluated. Tube volume and plant density do not interfere with ϵb values. The ϵb was 1.41 g.MJ⁻¹ for all managements.

KEYWORDS: Plant density, photosynthetically active radiation, biomass production, Guajuvira.

EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO DA RADIAÇÃO FOTOSSINTÉTICA EM BIOMASSA DE MUDAS DE *Cordia americana*

RESUMO: A produção de biomassa é uma função da eficiência de conversão (ϵb) da radiação solar fotossinteticamente ativa interceptada (RFAi) em fotoassimilados, variando conforme as condições de manejo em que as plantas são cultivadas. Assim, este trabalho teve como objetivo quantificar a eficiência de conversão da RFAi em biomassa de mudas de *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill quando submetidas a diferentes tamanhos de tubetes e densidades de plantas. Para tanto, foi conduzido um experimento, em delineamento de blocos ao acaso, para estudar a produção de mudas em dois tamanhos de tubetes (médio e grande) e duas densidades de plantas na bandeja (alta com 100% de ocupação e média com 50%), onde foram determinados a RFAi, índice de área foliar e biomassa seca total das mudas. O volume do tubete e densidade de plantas não interferiu nos valores de eficiência. A ϵb foi de 1,41 g.MJ⁻¹ para todos os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade de plantas, radiação fotossinteticamente ativa, produção de biomassa, Guajuvira.

INTRODUCTION

The Guajuvira (*Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & JE Mill) is a species belonging to the Atlantic Forest biome, presents a slow to moderate growth, being semi-

heliophilia that tolerates shading when young, in the adult phase can reach 30 meters in height and 100 cm diameter at breast height (Trautenmüller et al., 2014; Lorenzi, 2016).

Guajuvira is indicated for civil construction, due to its characteristics of the wood, as well as for the recovery of degraded areas, since it presents good adaptability to shallow soils and low fertility. In the last decades the production of seedlings has been carried out in a protected environment, this physical environment many changes in the meteorological elements (Trautenmüller et al., 2016) and solar radiation is one of the most modified elements (Behling et al., 2015; Dalmolin et al., 2015; Schwerz et al., 2017), being considered a primordial element so that the seedlings develop of robust form. Plant growth is a ratio of biomass balance accumulated by photosynthesis, crop yield depends on the rates of photosynthesis in any growing environment (ORT & LONG, 2003; PTASINSKI, 2016; TAIZ et al., 2017).

The biomass production of a plant depends on the intercepted fraction of the photosynthetically active solar radiation (PARint) in the leaves and the efficiency to convert this radiant energy into photoassimilates through photosynthesis. In healthy plants of the same species and physiological characteristics, which have adequate amounts of water and nutrients available, the production of biomass is governed by PARint. Thus, the PARint, which is converted into biomass, reveals the conversion efficiency (EB) of the energy use by the species (Monteith, 1977). Most of the time, this conversion has been calculated by the linear function, in which an angulation between the PARint an accumulated biomass determines an EB, as results in the studies developed by Behling et al. (2015) and Schwerz et al. (2017).

The leaf area index can also influence εb , this characteristic can be manipulated through the density of plants (Behling et al., 2015). Thus, spacing inquiries have been conducted in order to shorten the period for the crop to intercept the maximum incident solar radiation per unit area and time, resulting in higher productivity (Schwerz et al., 2017). Such studies have been conducted because the photosynthetic efficiency is mainly a direct function of plant density, since the leaf area index is the one that determines εb .

Density of plants in the nursery has become an important management practice to optimize space in the environment. In addition, it exerts influences directly on the development and architecture of the plants presenting differentiated patterns in response to the varied spacings (Eloy et al., 2017). In this way, contributing to the distribution of leaf area in the canopy and the way in which solar radiation is intercepted. One of the techniques to increase the amount of energy captured per unit area and time is the modification of the arrangement, which consists of shortening the time for the crop to intercept the maximum of incident solar radiation, through the highest index of leaf area obtained (Behling et al., 2015).

The hypothesis proposed was that plant density may or may not affect the εb of the PARint. In this way, this work had as objective to determine the efficiency of the PARint in

biomass of *Cordia americana* seedlings submitted to different tube sizes and plant densities.

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out with the species *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill in the period from September 2014 to February 2015, in a protected environment with a semi-arched roof with a central chute, with a low-density polyethylene cover with a thickness of 150 mm. The experiment was conducted in the forest nursery of the forest Engineering Department of the UFSM, Campus of Frederico Westphalen, with a geographical location of 27°23'46" S and 53°25'38" W at 480 m altitude.

The climate of the region is very humid, with a balanced rainfall regime, but there is a reduction in precipitation in the winter season, an annual average between 1,900 and 2,200 mm and an average temperature between 18 and 20° C (Alvares et al., 2013). Within the protected environment at the mean temperature was 26.2 ° C and the average photoperiod was 13.1 hours, during the conduction of the experiment.

The total biomass accumulation of *Cordia americana* seedlings was evaluated in two sizes of medium and large hard plastic conical tubes with capacity of 90 and 170 cm³, respectively, in two levels of plant densities in the tray, 100 and 50 %, denominated high and medium densities. The 100% density equaled 434 and 237 plants per m² for the medium and large tubes and for the average density 217 and 118 plants per m² for medium and large tubes respectively.

In the treatment planning, a 2 x 2 factorial was used: two tube sizes, two plant densities in the tray, performed in five replicates, and the experiment was conducted in a randomized block experimental design. In each block four experimental units were contemplated, randomly assigning the combination of tube size + plant densities in the tray. Each experimental unit consisted of 35 and 28 plants, respectively, for 100 and 50% of tray occupancy, with the 10 plants evaluated.

The production of the seedlings was made from seeds from the company MP® seeds. At the sowing, held on September 26, 2014, four seedlings were placed centrally by tube filled with commercial substrate (Tecnomax®); at 40 days after sowing, a thinning of the seedlings was done, leaving only the best development. During the experiment, the daily irrigations were carried out in automated form up to the field capacity of the substrate. After 60 days of sowing, five biomass evaluations were performed, with intervals of 20 days, in which two seedlings per treatment and repetition were sampled, totaling 200 plants evaluated.

The evaluation of conversion efficiency (ϵb) was carried out based on the concepts proposed by Monteith (1977). Thus, ϵb can be calculated by means of the relation between the accumulated biomass production and the PARint. All calculations for obtaining ϵb were performed as shown by Behling et al. (2015) and Scherz et al. (2017).

The covariance analysis (ANACOVA) was applied to verify the need for the use of independent functions between the PARint and the accumulation of total biomass in the different treatments studied, thus determining if there are any differences between them. First, the slope difference (parallelism) was tested. If there was no evidence of this factor, the hypothesis of non-difference of levels (coincidence) was also tested. If the difference is not significant for slope and levels, a single regression can be adjusted. For this, the Snedecor method was used, with the inclination and level of the lines verified through the F value, to 5% error. All statistical analyzes were processed by the “Statistical Analysis System” package (SAS, 1993).

RESULTS AND DISCUSSIONS

The overall solar radiation flux was, on average, $22.88 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$, with variation from 3.56 to $32.79 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$ and within the greenhouse, on average $17.16 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$, with variation from 2.67 to $24.59 \text{ MJ.m}^{-2}.\text{day}^{-1}$. The amount of radiation incident on the protected environment was lower when compared to the open air, this is due to the transmissivity of the environment cover, however, this reduction can be compensated in part by the increase in diffuse radiation, which is important because it is multidirectional and penetrates the vegetative canopy. The biomass growth in the different management and showed a linear relationship with the accumulated positive PARint and response pattern not dependent on the density seedlings (Figure 1A).

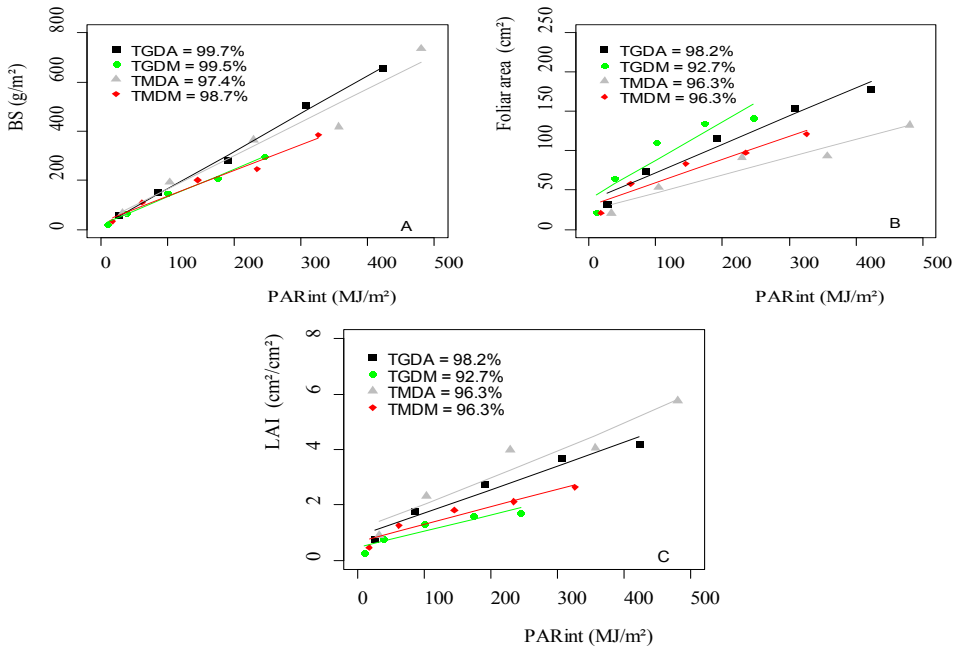


Figure 1. Correlation of Pearson between the biomass - BS (A) in seedlings of *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill, index of foliar area - LAI (B) and the foliar area (C) with the photosynthetically active radiation intercepted (PARint). In which: TGDA: big tube in 100% density arrangement; TGDM: big tube in 50% density arrangement; TMDA: middle tube in 100% density arrangement; TMDM: middle tube in 50% density arrangement; TGDA + TMDA = big and medium tube in 100% density arrangement; TGDM + TMDM = big and medium tube in 50% density arrangement; the volume of the big tube being 170 cm³ and the medium 90 cm³ tube.

The efficiency of the use of radiation by plants depends on the interaction between vegetation and the environment, which defines how processes of photosynthesis and transpiration will be affected by climatic and edaphic elements or also how the structure of the canopy affects the amount of incident radiation that reaches the different layers of the same and its absorption by plants (Fonseca et al., 2006). Like this, by raising seedling density, the biomass accumulated by seedlings also increased, according to Schwerz et al. (2017). Thus, the arrangement of plants can be considered an important management practice to control the interception of radiation. The importance of light in seedling growth can be seen in several studies (Behling et al., 2015; Schwerz et al., 2017; Trautenmüller et al., 2017; Eloy et al., 2017).

In the national literature, no studies were carried out on seedlings of native forest species in this study, which allows to admit the importance of intensifying research that relates the use of solar radiation, since the growth and development of any vegetable depends on the photosynthetic rate and of the eb of the available energy in biomass

(Schwerz et al., 2017).

Leaf area index growth also showed a positive linear relation with accumulated PARint (Figure 1B). In addition, leaf area index was always higher in 100% density cultures regardless of the culture environment (Figure 2A). The leaf area index is a good indicator of the leaf surface responsible for the interception of solar energy (Pedó et al., 2015). Like this, the greater accumulation in biomass obtained as a function of the PARint accumulated in the 100% density is related to the leaf area index, because as it rises, the greater the amount of PARint and, consequently, the greater the accumulation of biomass, the same was also observed by Behling et al. (2015). When observed the angular coefficients obtained, it was observed that this was dependent on the density of plants.

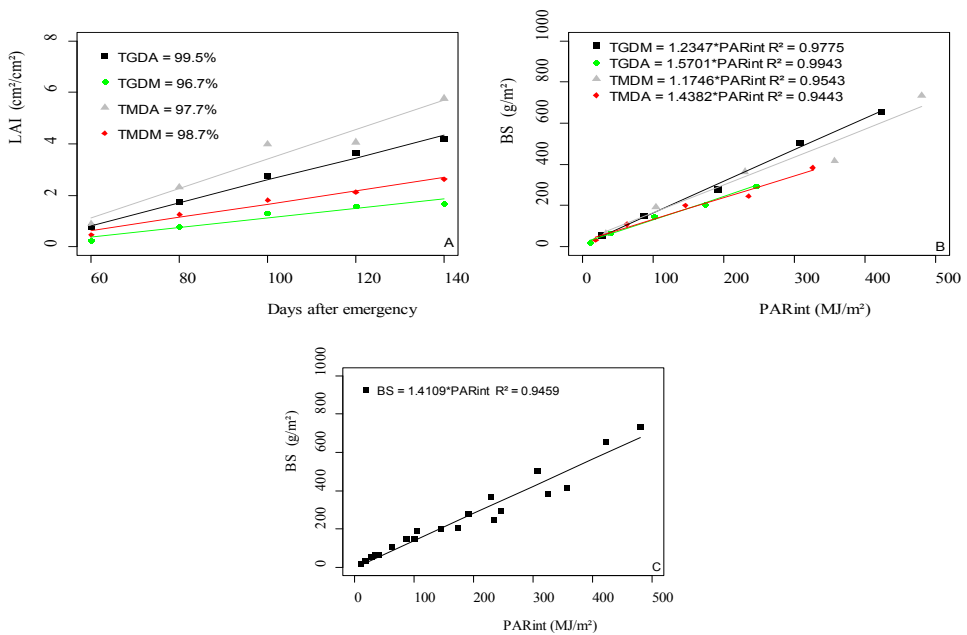


Figure 2. Correlation of Pearson growth tendency of the foliar area index and the function of the days after germination (A), relationship among the PARint and the production of accumulated biomass (BS) (B). Relationship among the PARint and the production of accumulated biomass (BS) (C) after verifying the level equality and slope among the same tube size in a same density through the covariance analysis. In which: TGDA: big tube in 100% density arrangement; TGDM: big tube in 50% density arrangement; TMDA: middle tube in 100% density arrangement; TMDM: middle tube in 50% density arrangement; TGDA + TMDA = big and medium tube in 100% density arrangement; TGDM + TMDM = big and medium tube in medium density arrangement; the volume of the big tube being 170 cm³ and the medium 90 cm³ tube.

The ϵb biomass of the seedlings for large tubes was 1.57 g.MJ⁻¹ in treatment density of 100% occupancy and 1.23 g.MJ⁻¹ at density of 50% occupancy (Figure 2B). Mean

ϵb tubes were 1.44 g.MJ⁻¹ in the treatment with 100% density and 1.17 g.MJ⁻¹ at 50% density. The analysis of covariance (ANACOVA) applied for independent regressions for all treatments (100% density big tube * 50% density big tube * 100% density medium tube * 50% density medium tube) showed no significant difference between efficiency values, indicating that regressions have equal slopes without variation of them (Table 1).

Variation factor	Degree of freedom for the whole group	Middle square	Equal parameters
TGDA*TGDM*TMDA*TMDM	12	1395.6267	
Inclinar	3	3631.1391	Yes
Level	3	4619.4231	Yes

Table 1. Covariance analysis among the straight lines of conversion efficiency of the photosynthetically active radiation intercepted and accumulated in biomass of seedlings of *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill submitted to different tubes size and densities of plants.

The ϵb of *Cordia americana* differed from those observed by Schwerz et al. (2017) in plants of *Hovenia dulcis* Thunberg cultivated in protected environment, where they found 2.40 g.MJ⁻¹ for plants in 100% density, and 2.16 g.MJ⁻¹ for the average density. These differences found between a native species and an exotic species may be related to the acceleration of the increase of the leaf area and the occupation of spaces between plants. In this sense, *Hovenia dulcis* needs less time in a greenhouse to present the same leaf area when compared to native species.

The highest values of ϵb are in the treatments with 100% density of plants, although there are no statistical differences of the means, these related to the faster occupation by the leaf area of the space between the seedlings, which can be verified through the high area index observed throughout the period of conduction of the experiment. In the same context, as the leaf area index increases, the radiation absorption surface and the PARint (Behling et al., 2015).

The ϵb is directly related to the leaf area index of the crop, as this factor influences the development, maintenance of the leaf area and biomass production potential, since its increase provides an increase in radiation interception (Eloy et al., 2017). In both tube sizes, the conversion efficiency of the culture under 100% density was approximately 20% higher when compared to those submitted to medium density. Schwerz et al. (2017) found that the increase in *Hovenia dulcis* density increased the ϵb by 10%. Purcell et al. (2002) evaluated the ϵb and soybean biomass production in different plant populations and observed the PARint increased to the density of approximately 50 plants per m² and that the ϵb decreased with increasing of the plant population, through the senescence of lower leaves, adverse results to those observed in *Cordia americana*. The cultivation under conditions of 100%

density of plants was more efficient in the PARint, this is due to the faster occupation of the space between the seedlings by the leaf area during the growing period which allows greater PARint within the same period.

Regression analysis has been shown to be an adequate technique for estimating the conversion efficiency of solar radiation in *Cordia americana* seedlings biomass, so these equations are appropriate to evaluate seedling growth. This situation was also clear by the adjustment statistics of the relationships obtained between ϵb and biomass production, in which this ratio can explain more than 97% of biomass production, with a standard error of estimation of less than 27% for all cases.

To produce seedlings in shorter time, the use of 100% density can benefit from greater efficiency in converting PARint to biomass. However, in this condition the care of the quality and health of the seedlings are fundamental, since the survival, the establishment, the frequency of the cultural treatments and the initial growth of the forests are closely related to the quality of the seedlings (Trautenmüller et al., 2017).

CONCLUSION

The conversion efficiency (ϵb) in biomass presented no difference for the different tube sizes and plant densities. The ϵb is 1.41 g.MJ⁻¹ for *Cordia americana*.

Seedlings cultivated under high density treatment showed higher leaf area index and percentage of intercepted solar radiation, resulting in greater total dry matter accumulation.

In the literature no reliable information was found on *Cordia americana* seedlings.

REFERENCES

- Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013. <https://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Behling, A.; Sanquetta, C.R.; Corte, A.P.D.; Caron, B.O.; Simon, A.A.; Behling, M.; Schmidt, D. Conversion efficiency of photosynthetically active radiation intercepted in biomass in stands of black wattle in Brazil. *Bosque*, v. 36, n. 1, p. 61-69, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.003916>
- Dalmlin, Â.C.; Thomas, S.E.O.; Almeida, B.C.; Ortiz, C.E.R. Alterações morfofisiológicas de plantas jovens de *Curatella americana* L. submetidas ao sombreamento. *Revista Brasileira de Biociências*, v.13, n.1, p.41-48, 2015.
- Eloy, E.; Elli, E.F.; Schwers, L. Conversion efficiency of photosynthetically active radiation into *Acacia mearnsii* biomass. *Floresta e Ambiente*, v.25, n.2, e20160039, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.003916>
- Fonseca, E.L.; Silveira, V.C.P.; Salomoni, E. Eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa incidente em biomassa aérea da vegetação campestre natural no bioma Campos Sulinos do Brasil. *Ciência Rural*, v.36, n.2, p.656-659, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782006000200047>

Lorenzi, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 7ª ed. Editora Plantarum, 2016, 384p.

Monteith, J. L. Climate and the efficiency of crop production in Britain. Proceedings of the Royal Society of London, v.281, n.980, p.277-294, 1977.

Ort, D.R.; Long, S.P. Converting solar energy into crop production. In: Chrispeels, M.J.; Sadava, D.E. Plants, Genes, and Crop Biotechnology. p.240-269, 2003.

Pedó, T.; Aumonde, T. A.; Lopes, N.F.; Mauch, C. R. Crescimento e conversão de energia solar em tomateiro enxertado sob cultivo protegido. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 1927-1934, 2015.

Ptasinski, K. J. Efficiency of biomass energy. 1ª ed. Wiley, 2016, 728p.

Purcell, L. C.; Ball, R.A.; Reaper, J.D.; Vories, E.D. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. Crop Science, v.42, p.172-177, 2002. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2002.1720>

SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM). Programa de computador, ambiente VM. Cary, 1993. Versão 6.08.

Schwerz, F.; Caron, B.O.; Elli, E.F.; Eloy, E.; Schmidt, D.; Stolze, J.R.; Medeiros, S.L. P.; Sgarbossa, J.; Trevisan, R. The high density of plants increases the radiation use efficiency of photosynthetically active seedlings of Japanese grape (*Hovenia dulcis*). Australian Journal of Crop Science, Southern Cross, v. 11, n. 1, p. 50-54, 2017. <https://search.informit.com.au/documentSummary;dn=821358449792650;res=IELHSS>

Taiz, L.; Zeiger, E.; Moller, I.M.; Murphy, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6ª Ed. Editora Artmed, 858p, 2017.

Trautenmüller, J.W.; Balbinot, R.; Borella, J.; Trevisan, R.; Balestrin, D.; Vendruscolo, R. Sabadini, A.M. Variação longitudinal da massa específica básica da madeira de *Cordia americana* e *Alchornea triplinervia*. Ciência Rural, v. 44, n. 5, p. 817-821, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782014000500009>

Trautenmüller, J.W.; Borella, J.; Lambrecht, F.R.; Valerius, J.; Costa Júnior, S. Acúmulo de radiação solar para a produção de mudas de *Cordia americana* sob diferentes manejos. Brazilian Journal of Biosystems Engineering, v.10, n.6, p.163-169, 2016. <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2016v10n2p163-169>

Trautenmüller, J.W.; Borella, J.; Minatti, M.; Costa Júnior, S.; Woycikiewicz, A.P.F.; Balbinot, R.; Sanquetta, C.R. Avaliação de plantas de *Cordia americana* em viveiro utilizando caracteres morfológicos. Biofix Scientific Journal, v.2, n.2, p.65-70, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/biofix.v2i2.55512>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentação 5, 16, 18, 21, 22, 24, 32
Alterações fitossociológicas 73
América do Sul 95, 97, 143, 148, 149, 166
Área costeira 84, 86, 95, 97
Aterros sanitários 63, 64, 65
Atividade antrópica 37, 49

B

Biometria corporal 106, 108, 115, 120

C

Carnívoros neotropicais 84, 86
Censos visuais 23
Classificação das espécies 153
Coleções botânicas 139
Commodities 1, 13
Comunidades locais 155, 164
Conteúdo estomacal 84, 85, 87, 89, 92, 95, 96, 98, 101, 102

D

Densidade de plantas 130

E

Eficiência de conversão 130, 137
Escolas 13, 16, 17, 18, 21
Espécies ameaçadas de extinção 85, 91
Espécies de quelônios 106, 108
Espécimes atropelados 84, 95
Expressão cultural-religiosa 73, 74

G

Giant anteaters 124
Global Biodiversity Information Facility 142, 155, 156, 157, 166, 176
Grau de ameaça 139

H

Habitat natural 97, 116, 118, 155

Hábito alimentar 84, 86, 88, 95, 97, 101

Hortas 16, 17, 18, 22, 63

Hospitalidade pública 38

I

Instituto Nacional de Meteorologia 36, 39, 48, 51

L

Lagoa de Itapebussu 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59

Lagoa Sol Nascente 36, 39, 41, 42

M

Mamíferos 91, 92, 93, 94, 97, 98, 102, 104, 105, 108, 117, 118, 124

Manejo da área 23, 32, 34

Maximum Entropy Distribution Modeling (MaxEnt) 168, 169, 171, 173

Medicina tradicional 155

Meio rural 1, 3, 9, 13

Mercado interno 1

Micro-habitats 73, 74

N

Necropsy 128

Nicho ecológico 155, 157, 158, 168, 170, 171, 172, 175, 176

O

Órgãos reprodutores 106, 108

P

Pantanal biomes 124

Peças sacras 73

Peixes recifais 23, 24, 26, 28, 29, 32, 34

Planos de monitoramento 36, 48

Pobreza 1, 3, 5, 10, 12, 15

Pragas de cereais 168, 170

Práticas sustentáveis 16, 17

Produção de biomassa 130
Produtores agrícolas 63, 70
Programas de erradicação 107, 108, 118
Pulmonary edema 128

R

Resíduos orgânicos 63, 69, 70, 71

S

Severe dehydration 124, 125

T

Toxinas 36, 48, 50, 53, 59, 60

V

Valores sociais 16, 22

Variáveis meteorológicas 36, 43, 48

Visitação turística 23, 31, 32, 35

W

Wild animal rehabilitation center (CRAS) 125, 126, 128

Ecologia e Conservação

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Ecologia e Conservação

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 