



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª 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
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª 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 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
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª 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. 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

Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias
/ Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-473-3

DOI 10.22533/at.ed.733201310

1. Ciências agrárias. 2. Agronomia. 3.
Desenvolvimento. 4. Sustentabilidade. I. Ribeiro, Júlio César
(Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento sustentável das Ciências Agrárias assegura um crescimento socioeconômico satisfatório reduzindo potenciais impactos ambientais, ou seja, proporciona melhores condições de vida e bem estar sem comprometer os recursos naturais.

Neste contexto, a obra “Desenvolvimento Social e Sustentável das Ciências Agrárias” em seus 3 volumes traz à luz, estudos relacionados a essa temática.

Primeiramente são apresentados trabalhos a cerca da produção agropecuária, envolvendo questões agroecológicas, qualidade do solo sob diferentes manejos, germinação de sementes, controle de doenças em plantas, desempenho de animais em distintos sistemas de criação, e funcionalidades nutricionais em animais, dentre outros assuntos.

Em seguida são contemplados estudos relacionados a questões florestais, como características físicas e químicas da madeira, processos de secagem, diferentes utilizações de resíduos madeireiros, e levantamentos florestais.

Na sequência são expostos trabalhos voltados à educação agrícola, envolvendo questões socioeconômicas e de inclusão rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa contribuir para novos conhecimentos que proporcionem o desenvolvimento social e sustentável das Ciências Agrárias.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROECOLOGIA, CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO E QUESTÃO AGRÁRIA
BRASILEIRA

Luís Almeida Santos

DOI 10.22533/at.ed.7332013101

CAPÍTULO 2..... 7

ATRIBUTOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO EM ÁREAS SOB
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NO ESTADO DE GOIÁS

Larissa Gabriela Marinho da Silva

Eliana Paula Fernandes Brasil

Wilson Mozena Leandro

Aline Assis Cardoso

Welldy Gonçalves Teixeira

Cristiane Ribeiro da Mata

Tamara Rocha dos Santos

Mariana Aguiar Silva

Leonardo Rodrigues Barros

Joyce Vicente do Nascimento

Caio de Almeida Alves

Caio César Magalhães Borges

DOI 10.22533/at.ed.7332013102

CAPÍTULO 3..... 20

COMPOSTAGEM E HORTA ORGÂNICA: UMA FORMA DE SUSTENTABILIDADE
NA FACULDADE CIÊNCIAS DA VIDA

Fernanda Pereira Guimarães

Flávia Ferreira Mendes Guimarães

Iara Campolina Dias Duarte

Bruna Grazielle Antunes Medeiros

Caio Luís Ramos Mendes

Camila Lopes de Castro Alves

Débora Lopes Alves Pereira

Fernando de Jesus Silva Maciel

Samuel Jesus Amancio Bernardo

Sérgia Mara dos Santos

Alessandra Duarte Rocha

Ana Paula Guimarães de Souza

DOI 10.22533/at.ed.7332013103

CAPÍTULO 4..... 31

EXTRATOS AQUOSOS DA BUVA SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE
SOJA

Dandara Maria Peres

Jéssica Zanelatto Barbosa

Ana Paula Morais Mourão Simonetti

Jessica Cristina Urbanski Laureth
Amanda Silva Costa
Fábio Santos Corrêa da Luz
Rafael Aranha Neto
Jaqueline Gabriela Cantú

DOI 10.22533/at.ed.7332013104

CAPÍTULO 5..... 39

CRESCIMENTO DE FORRAGEIRAS DA ESPÉCIE *Panicum* SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA EM SOLO AMAZÔNICO

Luciano Augusto Souza Rohleder
Jaiara Almeida de Oliveira
Carlos Alexandre dos Santos Querino
Juliane Kayse Albuquerque da Silva Querino
Marcos André Braz Vaz

DOI 10.22533/at.ed.7332013105

CAPÍTULO 6..... 51

QUALIDADE DE SEMENTES DE MAXIXE SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Andréa dos Santos Oliveira
Beatriz Fernanda Silva Lima
Tanismare Tatiana de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.7332013106

CAPÍTULO 7..... 59

DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA SALSA

Diocles Zampieri Dalla Costa
Geverton Adriel Grevenhagem
Adriel Henrique Papke
Gustavo Zulpo
Elias Abel Barboza
Ilvandro Barreto de Melo
Leonita Beatriz Girardi
Andrei Retamoso Mayer
Katia Trevizan
Alice Casassola

DOI 10.22533/at.ed.7332013107

CAPÍTULO 8..... 67

EFICIÊNCIA DA RESISTÊNCIA GENÉTICA NO CONTROLE DA FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

Jean Dalberto
Darlan Dalla Rosa
Márcio Andrei Fusiger
Leonardo Masiero
Mariéli Spies
Alice Casassola

Rafael Goulart Machado
Gabriela Tonello
Kátia Trevizan

DOI 10.22533/at.ed.7332013108

CAPÍTULO 9..... 75

AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM A UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES HERBICIDAS NA CULTURA DO MILHO

Denilso José Mombelli
Diego Adriano Barth
Adroaldo Berti
Jarbas Kraemer
Allison Berghahn
Ilvandro Barreto de Melo
Leonita Beatriz Girardi
Ritielei Baptista Manbrin
José de Alencar Lemos Vieira Junior
Rodrigo Luiz Ludwig

DOI 10.22533/at.ed.7332013109

CAPÍTULO 10..... 85

FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS: ABORDAGEM SOBRE A EXPANSÃO DE USO, MECANISMOS DE DISSEMINAÇÃO E ATUAIS APLICAÇÕES

Lucas Faro Bastos
Diego Lemos Alves
Mizael Cardoso da Silva
Fernanda Valente Penner
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes
Ana Paula Magno do Amaral
Josiane Pacheco Alfaia
Alice de Paula de Sousa Cavalcante
Gledson Luiz Salgado de Castro
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Gisele Barata da Silva
Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.73320131010

CAPÍTULO 11..... 98

ATMOSFERA MODIFICADA ATIVA NA CONSERVAÇÃO DE PÊSSEGO CV TROPIC BEAUTY MINIMAMENTE PROCESSADO

Andres Felipe Gaona Acevedo
Juliana Aparecida dos Santos
Vander Rocha Lacerda
Rogério Lopes Vieites

DOI 10.22533/at.ed.73320131011

CAPÍTULO 12..... 104

DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE EM AZEVÉM EM SISTEMAS DE

**INTEGRAÇÃO LAVOURA E PECUÁRIA (ILP) COM LEVANTAMENTO DE PLANTAS
NA EMBRAPA PECUÁRIA SUL**

João Batista Beltrão Marques

Ana Cristina Mazzocato

DOI 10.22533/at.ed.73320131012

CAPÍTULO 13.....117

NUTRIENTES FUNCIONAIS NA DIETA DE LEITÕES

Leonardo Augusto Fonseca Pascoal

David Rwbystanne Pereira da Silva

Jordano Fernandes da Silva

Jonathan Mádson dos Santos Almeida

Aparecida da Costa Oliveira

Jorge Luiz Santos de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.73320131013

CAPÍTULO 14..... 142

**EFFECTS OF YEAST CELL WALL ASSOCIATED WITH ORGANIC ACID BLEND
ON POST-WEANING DIARRHEA AND PERFORMANCE IN PIGLETS**

Klaus Männer

Arie van Ooijen

Melina Aparecida Bonato

Liliana Longo Borges

Ricardo Luís do Carma Barbalho

DOI 10.22533/at.ed.73320131014

CAPÍTULO 15..... 159

**CARACTERIZAÇÃO BIOCLIMÁTICA DE UM AVIÁRIO DE POSTURA NO
SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Marcelo Helder Medeiros Santana

Sergio Antônio de Normando Moraes

Nathalya Kelly Alves Dias

Jalceyr Pessoa Figueiredo Júnior

Matheus Ramalho de Lima

Élcio Gonçalves dos Santos

Ana Maria Medeiros de Albuquerque Santana

DOI 10.22533/at.ed.73320131015

CAPÍTULO 16..... 167

**ESTRUTURAS DE MADEIRA: UM OLHAR PARA A FORMAÇÃO ACADÊMICA
DOS FUTUROS PROFISSIONAIS**

Bruna Fernandes do Nascimento

Diego Felipe Leal de Sousa

Edehigo Feitosa de Santana

Eudes de Souza Barbosa

Eustaquio Almeida

Lucas Nascimento de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.73320131016

CAPÍTULO 17..... 173

**COMPARAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS MADEIRAS DE
Cecropiadistachya E *Cecropiasciadophylla***

José Cicero Pereira Júnior
Renata Ingrid Machado Leandro
Felipe de Souza Oliveira
Rick Vasconcelos Gama
Sabrina Benmuyal Vieira
Agust Sales
Marco Antonio Siviero
Paulo Cezar Gomes Pereira
Madson Alan da Rocha Souza
João Rodrigo Coimbra Nobre
Iêdo Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.73320131017

CAPÍTULO 18..... 181

**DIAGNÓSTICO DE OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE SECAGEM DE LÂMINAS
DE PARICÁ**

Hiogo Maciel da Silva Araújo
Gabriel Moura Martins
Márcio Franck de Figueiredo
Iêdo Souza Santos
Juliana Fonseca Cardoso
Raul Negrão de Lima

DOI 10.22533/at.ed.73320131018

CAPÍTULO 19..... 188

**PIRÓLISE E SUBPRODUTOS DA MADEIRA DE ESPÉCIES DO SEMIÁRIDO
BRASILEIRO**

Álison Moreira da Silva
Luis Filipe Cabral Cezario
Ananias Francisco Dias Júnior
Thiago de Paula Protásio
José Otávio Brito
Natália Dias de Souza

DOI 10.22533/at.ed.73320131019

CAPÍTULO 20..... 195

**ESPÉCIES NATIVAS DE CERRADO DE USO ATUAL OU POTENCIAL DA REGIÃO
DE BARBACENA-MG, BRASIL**

Santuza Aparecida Furtado Ribeiro
Roni Peterson Carlos
Glauco Santos França
José Emílio Zanzirolani de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.73320131020

CAPÍTULO 21	209
MARKETING VERDE DE PRODUTOS FLORESTAIS: UMA PERCEPÇÃO DOS DISCENTES DO CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL NO ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL	
Amanda Freitas de Oliveira	
Ewerson Bruno de Albuquerque Costa	
Jasiel Firmino de Lima	
Mariana da Silva Leal	
Aline Evelle da Silva Lima	
Carolina Rafaela da Silva	
Andrea de Vasconcelos Freitas Pinto	
Carlos Frederico Lins e Silva Brandão	
Mayara Dalla Lana	
Pollyanna Roberta Santa Cruz Ribeiro	
Maria José Holanda Leite	
Diogo José Oliveira Pimentel	
DOI 10.22533/at.ed.73320131021	
CAPÍTULO 22	217
AVALIAÇÃO PARCIAL DE INDICADORES DO PROGRAMA DE AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO	
Siro Paulo Moreira	
Edson Aparecido dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.73320131022	
CAPÍTULO 23	229
HORTA ORGÂNICA COMO INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E INCLUSÃO SOCIAL	
Vânia Silva de Melo	
Dandara Lima de Souza	
Eduardo Luiz Raiol Padilha	
Jonathan Dias Marques	
Simon da Cunha Tenório	
Mário Lopes da Silva Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.73320131023	
SOBRE O ORGANIZADOR	240
ÍNDICE REMISSIVO	241

CAPÍTULO 2

ATRIBUTOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO EM ÁREAS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NO ESTADO DE GOIÁS

Data de aceite: 01/10/2020

Larissa Gabriela Marinho da Silva

Universidade Federal de Goiás
Goiania/GO
<http://lattes.cnpq.br/7425959087420871>

Eliana Paula Fernandes Brasil

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/7324619074753727>

Wilson Mozena Leandro

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/9052207260053937>

Aline Assis Cardoso

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/4270933743190484>

Welldy Gonçalves Teixeira

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/9166644492226296>

Cristiane Ribeiro da Mata

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/9748737286666885>

Tamara Rocha dos Santos

Embrapa
Cruz das Almas,BA
<http://lattes.cnpq.br/8322529527469152>

Mariana Aguiar Silva

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/3162335160875442>

Leonardo Rodrigues Barros

Universidade do Estado do Mato Grosso
Nova Xavantina/MT
<http://lattes.cnpq.br/7301700321026417>

Joyce Vicente do Nascimento

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/5548884686226950>

Caio de Almeida Alves

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/2879278248122471>

Caio César Magalhães Borges

Universidade Federal de Goiás
Goiânia/GO
<http://lattes.cnpq.br/4127657049807677>

RESUMO: Como alternativa de madeira nobre para atender ao mercado futuro, o mogno-africano vem ganhando espaço no Brasil, principalmente a espécie *Khaya ivorensis* A. Chev. graças aos bons resultados apresentados em pesquisas da Embrapa. Esta espécie tem grande importância econômica em função do seu elevado valor comercial e por ter crescimento relativamente rápido, o que possibilita a recuperação de áreas degradadas. Além disto, o mogno-africano apresenta resistência à broca-do-ponteiro, comum no mogno-brasileiro, o que representa uma vantagem técnica e econômica do mogno-africano. A perspectiva de mercado é positiva e se baseia na crescente demanda por produtos oriundos da madeira de *Khaya* spp. em escala mundial. Em vista de aliviar a pressão na extração

da madeira em locais naturais de origem, o plantio florestal é uma alternativa presente e que ganha espaço em diferentes locais do mundo. Entretanto, há uma carência de informações que definam as condições ideais para a implantação da cultura do mogno-africano, podendo ter reflexos em menor produção e, conseqüentemente, prejuízos financeiros e na avaliação da qualidade do solo em monocultivo de mogno africano e em sistemas agroflorestais. Diante desta complexidade de potenciais benefícios, têm se procurado evidenciar a contribuição dos SAFs na conservação do solo, através de indicadores da qualidade do solo. O presente estudo tem como objetivos estudar a qualidade do solo, especialmente, nos estudos dos atributos químicos e biológicos, no monocultivo de mogno africano e na sua interação em sistemas agroflorestais no cerrado goiano, acreditando que a adoção de práticas de manejo conservacionista do solo é crescente em função da preocupação sobre a manutenção da qualidade do solo.

PALAVRAS-CHAVE: *Khaya* spp., sistemas agroflorestais, Cerrado.

ABSTRACT: As a noble wood alternative to serve the future market, African mahogany has been gaining space in Brazil, mainly the species *Khaya ivorensis* A. Chev. thanks to the good results presented in Embrapa research. This species has great economic importance due to its high commercial value and for having relatively fast growth, which allows the recovery of degraded areas. In addition, African mahogany has resistance to the pointer borer, common in Brazilian mahogany, which represents a technical and economic advantage of African mahogany. The market outlook is positive and is based on the growing demand for products from *Khaya* spp. on a world scale. In order to relieve pressure on the extraction of wood in natural places of origin, forest planting is a present alternative and gaining space in different locations around the world. However, there is a lack of information that defines the ideal conditions for the implantation of the African mahogany culture, which may have consequences in lower production and, consequently, financial losses and in the evaluation of the soil quality in African mahogany monoculture and in agroforestry systems. . In view of this complexity of potential benefits, efforts have been made to highlight the contribution of SAFs in soil conservation, through indicators of soil quality. The present study aims to study soil quality, especially in the study of chemical and biological attributes, in the African mahogany monoculture and in its interaction in agroforestry systems in the Cerrado of Goiás, believing that the adoption of soil conservation management practices is increasing due to concerns about maintaining soil quality.

KEYWORDS: *khaya* spp., agroforestry systems, Cerrado.

1 | INTRODUÇÃO

Como alternativa de madeira nobre para atender ao mercado futuro, o mogno-africano vem ganhando espaço no Brasil, principalmente a espécie *Khaya ivorensis* A. Chev. graças aos bons resultados apresentados em pesquisas da Embrapa. Esta espécie tem grande importância econômica em função do seu

elevado valor comercial e por ter crescimento relativamente rápido, o que possibilita a recuperação de áreas degradadas (FALESI e BAENA, 1999; POLTRONIERI et al., 2002). Além disto, o mogno-africano apresenta resistência à broca-do-ponteiro (*Hypsipyla grandella* Zeller), comum no mogno-brasileiro (POLTRONIERI et al., 2002), o que representa uma vantagem técnica e econômica do mogno-africano.

As espécies do gênero *Khaya*, conhecidas popularmente como mogno africano, apresentam diferentes utilidades, desde usos madeireiros a usos não madeireiros (extrativos, cascas, folhas, frutos e sementes). No Brasil, os primeiros plantios de mogno-africano foram instalados na Região Norte. Entretanto, a crescente demanda por madeira tropical de procedência idônea e responsável está direcionando novos investimentos em plantios, em todo o País, aquecendo o mercado florestal entorno das novas espécies potenciais.

A perspectiva de mercado é positiva e se baseia na crescente demanda por produtos oriundos da madeira de *Khaya spp.* em escala mundial. Em vista de aliviar a pressão na extração da madeira em locais naturais de origem, o plantio florestal é uma alternativa presente e que ganha espaço em diferentes locais do mundo.

Indispensável à vida na Terra, o solo é influenciado pelos outros compartimentos do sistema terrestre, os organismos, a água, as rochas e sedimentos e o ar, interagindo com eles em todos os processos que determinam a qualidade de vida no planeta. A degradação e o manejo inadequado dos solos têm provocado desequilíbrio em fluxos hídricos, na emissão de gases de efeito estufa e na atenuação dos efeitos de poluentes, influenciando diretamente a regulação da qualidade da água e do ar.

Entretanto, há uma carência de informações que definam as condições ideais para a implantação da cultura do mogno-africano, podendo ter reflexos em menor produção e, conseqüentemente, prejuízos financeiros e na avaliação da qualidade do solo em monocultivo de mogno africano e em sistemas agroflorestais. Diante desta complexidade de potenciais benefícios, têm se procurado evidenciar a contribuição dos SAFs na conservação do solo, através de indicadores da qualidade do solo (BROWN et al., 2006).

De acordo com Sarandón (2002), indicador é uma variável que permite avaliar a tendência de modificação de características, as quais se constituem em requisitos da sustentabilidade do sistema. A busca por avaliar a qualidade do solo de forma mais ampla, integrada, dinâmica e efetiva vêm gerando a necessidade de construir os conjuntos de indicadores coletivamente com os agricultores que manejam diariamente o solo.

O presente estudo teve como objetivo estudar a qualidade do solo, especialmente, quanto aos atributos químicos e biológicos, no monocultivo de mogno africano e na sua interação em sistemas agroflorestais no cerrado goiano.

2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura do mogno africano em sistemas agroflorestais

O mogno africano (*Khaya* spp.), representado por uma de suas espécies o *Khaya ivorensis* A. Chev., tem origem africana pertencente à família botânica Meliaceae, mesma família do mogno nativo, da andiroba e do cedro. É popularmente conhecido por possuir uma madeira nobre de grande potencial econômico para comercialização interna e externa, podendo ser empregada na indústria moveleira, naval, construção civil, painéis e laminados, entre outros usos (Pinheiro et al., 2011). Existem cinco espécies de mogno africano, nomeadas: *K. senegalensis*, *K. anthotheca*, *K. grandifoliola*, *K. ivorensis* e *K. madagascarensis* (Fremlin, 2011).

A área de ocorrência natural de *K. ivorensis* engloba regiões tropicais úmidas de baixa altitude da África Ocidental (LAMPECHT, 1990; LEMMENS, 2008; OPUNI-FRIMPONG et al., 2016). Nas áreas de ocorrência natural de *K. ivorensis*, as altitudes podem alcançar até 700,00 m (LEMMENS, 2008; OPUNI-FRIMPONG et al., 2016). A espécie prefere solos aluviais bem drenados (LEMMENS, 2008), mas pode também ser encontrada em solos lateríticos de encostas (LEMMENS, 2008).

As árvores de *K. ivorensis* possuem porte que varia de alto a muito alto nas áreas de ocorrência natural, podendo atingir até 60,00 m de altura (LEMMENS, 2008; OPUNI-FRIMPONG et al., 2016; PRACIAK et al., 2013). O tronco é retilíneo e, em geral, livre de ramos até 30,00 m de altura e apresenta raízes tabulares vigorosas (sapopemas) que podem alcançar até aproximadamente 4,00 m (LAMPRECHT, 1990, LEMMENS, 2008; PRACIAK et al., 2013; OPUNI-FRIMPONG et al., 2016). *K. ivorensis* é amplamente plantada em locais dentro de sua área de distribuição natural e, também, na América tropical (Brasil) e na Ásia tropical (LEMMENS, 2008; PRACIAK et al., 2013).

O comércio da madeira do mogno-africano é consolidado, sendo empregado na indústria moveleira, na construção naval e em sofisticadas construções de interiores (WARD et al., 2008; OPUNI-FRIMPONG et al., 2008). O comércio da madeira do mogno-africano é consolidado, sendo empregado na indústria moveleira, na construção naval e em sofisticadas construções de interiores (WARD et al., 2008; OPUNI-FRIMPONG et al., 2008). Esse comércio se intensificou significativamente na segunda metade do século XX, devido a fortes demandas e a disponibilidade limitada de mogno-americano (*Swietenia* spp.) (ARNOLD, 2004), significativamente na segunda metade do século XX, devido a fortes demandas e a disponibilidade limitada de mogno-americano (*Swietenia* spp.) (ARNOLD, 2004).

A espécie *K. ivorensis*, conhecida como mogno-vermelho, possui usos da madeira nas mais variadas vertentes, desde movelaria, pequenos objetos, lâminas, sendo também comumente utilizada em estruturas de janelas, painéis, escadas e

portas. Possui emprego desde em construções leves, como pisos, à construção pesadas como a naval, carrocerias de veículos, dentre outros. Tradicionalmente, a madeira é usada para construção de canoas, sendo também empregada como lenha, madeira para produção de celulose e carvão vegetal (LEMMENS, 2008).

Em relação à importância econômica, Arnold (2004) relatou que no comércio internacional madeireiro, o nome mogno-africano geralmente inclui várias espécies do gênero *Khaya* e, mesmo que as características das madeiras variem um pouco, particularmente na densidade e na tonalidade da madeira, todas são consagradas no mercado. A espécie tradicionalmente comercializada é *K. ivorensis*, proveniente das florestas naturais da República do Gana.

No que tange ao uso não madeireiro do gênero *Khaya* no País, este ainda é pouco explorado, visto a recente introdução dessas espécies e o intuito principal ser voltado à produção madeireira. Porém, destaca-se o seu emprego em sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF), com o cultivo do mogno-africano associado à criação de gado e cultivo do café. O uso do componente arbóreo nesses sistemas consiste em alternativa de diversificação de renda ao produtor rural e, também, na geração de serviços ambientais (Produtos não madeireiros) como o sombreamento de animais e a consequente regulação térmica, dentre outros serviços.

O uso das espécies do gênero *Khaya* em sistemas de integração é comum em diferentes partes do mundo, tal como na Ásia (ARNOLD, 2004), Austrália (LAMB e BORSCHMANN, 1998), África (LEMMENS, 2008; NEBA, 2009), Cuba (PÉREZ, 2014) e Brasil (CASTRO et al., 2008). Assim, ações de pesquisa científica são fundamentais para verificar o potencial econômico dessas espécies nos sistemas de integração em diferentes arranjos e em variadas condições ambientais.

2.2 Qualidade do solo

A partir da década de 90, houve uma maior expansão no interesse em estudo sobre a qualidade do solo tendo um aumento considerável, o que pode ser comprovado com o crescente número de trabalhos indexados em periódicos internacionais acerca da qualidade do solo (KARLEN et al., 1997; DORAN e PARKIN, 1994).

Alguns autores, como Warkentin e Fletcher (1977) foram os pioneiros em considerar a qualidade do solo como instrumento de diagnóstico e gestão ambiental. Cerca de duas décadas depois, a discussão sobre qualidade do solo evoluiu para uma relação com a questão da degradação dos recursos naturais, a sustentabilidade agrícola e as funções do solo. Esta época foi marcada pela criação do Instituto de Qualidade do Solo do Ministério de Agricultura dos Estados Unidos, que tinha o objetivo de reunir e difundir informação sobre o conceito de qualidade do solo

(VEZZANI e MIELNICZUK, 2009).

Na atualidade, o conceito de qualidade do solo é o proposto por Doran e Parkin (1994). Esses autores propuseram o conceito de qualidade do solo como “a capacidade que um solo possui em funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado, para sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou aumentar a qualidade do ar e promover a saúde das plantas, dos animais e dos homens” (WIENHOLD; ANDREWS e KARLEN, 2004). O termo de qualidade do solo tem sido difundido e empregado, outros termos, como “soil tilth” e “saúde do solo”, têm sido utilizados para fazer referência à capacidade que o solo apresenta de funcionar e suprir as necessidades do ecossistema e do homem (SCOTT e FORD, 2000).

Segundo Corrêa et al. (2009), a avaliação dos atributos do solo com o auxílio dos indicadores de qualidade do solo, tem se tornado cada vez mais importante para a avaliação de sistemas produtivos com o objetivo de adaptar sistemas ou propor um manejo mais sustentável de uso do solo. Os autores ainda ressaltam que a variação dos atributos do solo na vegetação nativa (sem ação antrópica) é muito menor se comparada com a dos solos cultivados e, por isso, a vegetação nativa é utilizada como referencial de comparação na avaliação de solos incorporados a sistemas agrícolas. Nesta comparação, pode-se observar as alterações de atributos do solo após o emprego do manejo agrícola e comparar os usos, e com isso verificar qual manejo apresenta maior sustentabilidade.

2.3 Atributos biológicos do solo

Qualquer alteração no solo pode modificar diretamente sua estrutura e atividade biológica e, por consequência, sua fertilidade, com reflexos nos agroecossistemas, podendo proporcionar prejuízos à sua qualidade e à produtividade das culturas (CARNEIRO et al., 2009). Desse modo, a clareza e a quantificação do impacto do uso e manejo do solo na sua qualidade são essenciais no desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis (BAVOSO et al., 2010). Nas análises de solos é comum a indicação de avaliação após certo período de tempo de cultivo, pois a percepção de mudanças significativas no solo está na dependência das condições de clima, tipo de manejo e solo (SILVA et al., 2015).

Dentre as propriedades biológicas, destaca-se a biomassa microbiana, que simboliza a parte viva e mais ativa da matéria orgânica do solo, formada, principalmente, por fungos, bactérias e arqueas (MENDES et al., 2009; KASCHUK et al., 2010). Portanto, deve-se considerar que além dos fatores ligados ao meio ambiente, à quantidade e a qualidade dos resíduos vegetais que ficam dispostos sobre o solo são capazes de modificar consideravelmente a esta propriedade (SOUZA et al., 2010).

Logo, a avaliação da biomassa microbiana pode auxiliar na orientação dos produtores a manejarem seus solos de forma mais produtiva e sustentável (ARAGÃO et al., 2012). De acordo com Moreira e Siqueira (2006), a relação entre o carbono da biomassa microbiana e o carbono total do solo é um indicador eficiente para representar a fração de carbono lábil do solo.

Outra propriedade biológica de destaque é a respiração basal, ou atividade microbiana, que, assim como outros processos metabólicos, é inerente do estado fisiológico da célula microbiana e é persuadida por diversos fatores do solo, como: conteúdo de água, temperatura, estrutura, disponibilidade de nutrientes, textura, relação C/N e presença de resíduos orgânicos (SILVA et al., 2010).

De acordo com Cunha et al. (2011), o uso de sistemas que geram acúmulo de matéria orgânica no solo, como as plantas de cobertura devem ser quantificados de forma regional e isolada para cada sistema produtivo, pois, o sucesso destes sistemas depende da textura e mineralogia do solo, do relevo e das condições de temperatura e umidade.

A utilização da adubação verde no solo é uma prática vegetativa que fornece matéria orgânica e nutrientes requeridos pelas plantas, possibilitando a redução da quantidade de adubos químicos (BUZINARO et al., 2009), e gerando consequentemente a redução dos custos de produção. Os adubos verdes incorporam ao solo substâncias orgânicas, como exsudatos de raízes, biomassa radicular e foliar, ácidos orgânicos dentre outras substâncias elaboradas, como aminoácidos e fitormônios (DELARME LINDA et al., 2010).

2.4 Atributos químicos do solo

A crescente demanda de produção e o aumento da intensidade de uso do solo e a diminuição da cobertura vegetal nativa têm acarretado à degradação dos recursos naturais e, em especial, à diminuição da fertilidade do solo. No Brasil a expansão de monocultivo de espécies como cana-de-açúcar em larga escala tem ocupado grandes áreas, citando como exemplo, no estado de São Paulo, onde as áreas cobertas por mata natural foram gradativamente substituídas por canaviais e mantidas com monoculturas por períodos de mais de 60 anos (FREITAS, 2011), com intensas atividades antrópicas, o que acarreta na alteração dos atributos do solo e na maioria das vezes sendo essas alterações negativas.

As práticas agrícolas que adotem a adubação e a correção dos solos promovem alterações químicas, principalmente na camada superficial do solo, devido a intensidade proporcional ao emprego de máquinas nos sistemas (SILVA et al., 2011). Os atributos químicos mais utilizados como indicadores da QS, são o índice de pH, concentração de Al^{3+} , teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e P disponível, N total e micronutrientes. A avaliação da qualidade química do solo se mostra importante

por influir diretamente na nutrição das plantas, consequentemente, interfere na produtividade dos sistemas agrícolas (ALVARENGA e DAVIDE, 1999).

Dentre os indicadores de qualidade do solo, a matéria orgânica do solo tem sido considerada como indicador chave, devido a sua sensibilidade a modificações resultantes do manejo empregado, como também possui interação com as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (COSTA et al., 2008; CHERUBIN et al., 2015).

Nesse sentido, o conhecimento das modificações químicas do solo ocasionadas pelo cultivo contínuo pode fornecer subsídios para a adoção de práticas de manejo que consentem incrementar o rendimento das culturas, assegurando a contínua sustentabilidade e conservação dos ecossistemas (FREITAS et al., 2015). Sendo o comportamento químico dos solos analisado a partir da avaliação e quantificação de nutrientes, que correspondem a fertilidade do solo (SILVA et al., 2010).

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M.I.N.; DAVIDE, A.C. **Características físicas e químicas de um Latossolo Vermelho-Escuro e a sustentabilidade de agrossistemas**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 23, p. 933-942, 1999.
- ANDERSON, J. P. E.; DOMSCH, K. H. **A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils**. Soil Biology and Biochemistry, v. 10, n. 3, p. 215-221, 1978.
- ANDERSON, T.H.; DOMSCH, K.H. **The metabolic quotient for CO₂ (qCO_2) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils**. Soil Biology & Biochemistry, Oxford, v. 25, n. 3, p. 393-395, 1993.
- ARAGÃO, D.V.; CARVALHO, C.J.R.; KATO, O.R.; ARAÚJO, C.M.; SANTOS, M.T.P.; MOURÃO JUNIOR, M. **Avaliação de indicadores de qualidade do solo sob alternativas de recuperação do solo no Nordeste Paraense**. Acta Amazônica, vol. 42, n. 1, p. 11-18, 2012.
- ARAÚJO, E.A.; KER, J. C.; NEVES, J. C. L.; LANI, J. L. **Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação**. Pesq Aplic Agrotec. v.5, p.187-206, 2012.
- ARATANI, R. G.; FREDDI, O. S.; CENTURION, J. F.; ANDRIOLI, I. **Qualidade física de um Latossolo Vermelho acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa, v. 33, n. 1, p. 677-687, 2009.
- ASSIS, P. C. R.; STONE, L. F.; MEDEIROS, J. C.; MADARI, B. E.; OLIVEIRA, J. M.; WRUCK, F. J R. **Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Revista Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.19, n.4, p.309–316, 2015.

Batista F. **Mogno Africano, cultivo no estado de Minas Gerais**. Piracicaba: Casa do Produtor Rural. 2010.

BAVOSO, M. A. et al. **Preparo do solo em áreas de produção de grãos, silagem e pastejo: efeito na resistência tênsil e friabilidade de agregados**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n. 1, p. 227-234, 2010.

BERGAMIN, A. C.; VITORINO, A. C. T.; FRANCHINI, J. C.; SOUZA, C. M. A.; SOUZA, F. R. **Compactação em um Latossolo Vermelho distroférrico e suas relações com o crescimento radicular do milho**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 681-691, 2010.

BRANDÃO, S. S.; GIONGO, V.; OLSZEWSKI, N.; SALVIANO, A. M. **Coquetéis vegetais e sistemas de manejo alterando a qualidade do solo e produtividade da Mangueira**. Revista Brasileira de Geografia Física, v.10, n.04, p. 1079-1089, 2017.

BUZINARO, T. N.; BARBOSA, J. C.; NAHAS, E. **Atividade microbiana do solo em pomar de laranja em resposta ao cultivo de adubos verdes**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 2, p. 408-415, 2009.

CÂNDIDO, B. M.; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; FREITAS, D. A. F.; MINCATO, R. L.; FERREIRA, M. M. **Métodos de indexação de indicadores na avaliação da qualidade do solo em relação à erosão hídrica**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 2, p. 589-597. 2015.

CHERUBIN, M. R.; EITELWEIN, M. T.; FABBRIS, C.; WEIRICH, S. W.; SILVA, R. F.; SILVA, V.R.; BASSO, C.J. **Qualidade física, química e biológica de um Latossolo com diferentes manejos e fertilizantes**. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 39, p. 615-625, 2015.

COSTA, F. S.; BAYER, C.; ZANATTA, J. A.; MIELNICZUK, J. **Estoque de carbono orgânico no solo e emissões de dióxido de carbono influenciadas por sistemas de manejo no sul do Brasil**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, p. 323-332, 2008.

CORRÊA, R. M.; FREIRE, M. B. G. DOS S.; FERREIRA, R. L. C.; FREIRE, F. J.; PESSOA, L. G. M.; MIRANDA, M. A.; MELO, D. V. M. **Atributos químicos de solos sob diferentes usos em perímetro irrigado no semiárido de Pernambuco**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.33, p.305-314, 2009.

CUNHA, E. Q.; STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; FERREIRA, E. P. B.; DIDONET, A. D.; LEANDRO, W. M. **Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. I – Atributos biológicos do solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.35, n.2, p. 603-611, 2011b.

DE AQUINO LEMOS FILHO, L. C., FERREIRA, L. L. N., DE LYRA, D. L. **Variabilidade espacial de atributos do solo indicadores de degradação ambiental em microbacia hidrográfica**. Revista Agro@ mbiente On-line, v. 11, n.1, p.11-20.2017.

DELARMELINDA, E. A.; SAMPAIO, F. A. R.; DIAS, J. R. M.; TAVELLA, L. B.; SILVA, J. S. **Adubação verde e alterações nas características químicas de um Cambissolo na região de Ji-Paraná-RO**. Acta Amazonica, Manaus, v. 40, n. 3, p. 625 – 628, 2010.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. **Defining and assessing soil quality**. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A. (Eds.). *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison, Wisconsin: Soil Science Society American, 1994. p. 3-21. (Special Publication, 35).

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997. 212 p.

FALESI, I. C.; BAENA, A. R. C. **Mogno Africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; 1999.52 p. (Documentos, 4).

Foli, E. G. **Evaluation of the performance of planted native timber species in different ecological zones in Ghana [project PD 1/93**. Final Technical Fellowship Report]. Yokohama: International Tropical Timber Organization; 2000. 41 p.

FREITAS, L.; CASAGRANDE, J. C.; DESUÓ, I. C. Atributos químicos e físicos de solo cultivado com cana-de-açúcar próximo a fragmento florestal nativo. *Holos Environment*, v.11, n.2, p.11:137-147, 2011.

FREITAS, L. de; CASAGRANDE, J. C.; OLIVEIRA, I. A. de; CAMPOS, M. C; OLIVEIRA, V. M. R. de. **Atributos químicos de Latossolo Vermelho submetido a diferentes manejos**. *Floresta*, v. 45, n. 2, p. 229-240, 2015.

FREITAS, I; OLIVEIRA, I. A.; SILVA, L. S. ; FRARE, J. C. V.; FILLA, V. A. ; GOMES, R. P . **Indicadores da qualidade química e física do solo sob diferentes sistemas de manejo**. *Revista Unimar Ciências*. v. 26, p. 08-25, 2017.

FREMLIN R. **An overview of African mahogany in Africa**. In: Abstracts from “Darwin 2011: African Mahogany Plantations Industry Forum”; 2011; Brisbane. Brisbane: Department of Employment, Economic Development and Innovation; p. 8-9, 2011.

GLOVER, J.D.; COX, C.M.; REGANOLD, J.P. **Future farming a return to roots?** *Scientific American*, Washington, D.C, v.297, n.2, p. 82-89, 2007.

GLOVER, J. D.; REGANOLD, J.P.; BELL, L. W. **Increased food and ecosystem security via perennial grains**. *Science*, Washington, D.C, v.328, n.5986, p. 1638-1639, 2010.

GUEDES, E. M. S.; FERNANDES, A. R.; LIMA, H. V.; SERRA, A. P.; JOSÉ COSTA, J. R.; GUEDES, R. S. **Impacts of different management systems on the physical quality of an amazonian oxisol**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.36, p.1269-1277, 2012.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. do C. O. **Degradação dos solos no Brasil**. Rio de Janeiro. Bertand Brasil, 2014. p.16.

HASSLER, S.K.; ZIMMERMAN, B.; BREUGEL, M.V.; ELSENBEER, H. **Recovery of saturated hydraulic conductivity under secondary succession on former pasture in the humid tropics**. *Forest Ecology & Management*, v. 261, p.1634-1642, 2011.

HENRIQUE, F. M. **Análise morfopedológicas aplicadas á compreensão dos processos erosivos hídricos em vertentes no município de Pilões – PB.** Dissertação 11 (mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN. 2012, 133p.

KARLEN, D.L.; MAUSBACH, M.J.; DORAN, J.W.; CLINE, R.G.; HARRIS, R.F.; SCHUMAN, G.E. **Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation.** Soil Science Society America Journal, v.61, n.1, p.4-10, 1997.

KASCHUK, G.; ALBERTON, O.; HUNGRIA, M. **Three decades of soil microbial biomass studies in Brazilian ecosystems: lessons learned about soil quality and indications for improving sustainability.** Soil Biology and Biochemistry, v.42, p.113, 2010.

KELL, D. B. **Breeding crop plants with deep roots: their role in sustainable carbon, nutrient and water sequestration.** Annal of Botany, Oxford, UK, v.108, n.3, p.407-418, 2011.

KRISNAWATI, H.; KALLIO M.; KANNINEN, M. **Swietenia macrophylla King: ecology, silviculture and productivity.** Bogor: CIFOR; 2011. 24 p

LIMA, A. C. R.; BRUSSAARD, L.; TOTOLA, M. R.; HOOGMOED, W. B.; GOEDE, R. G. M. de. **A functional evaluation of three indicator sets for assessing soil quality.** Applied Soil Ecology, v.64, p.194–200, 2013.

MENDES, I. de C.; HUNGRIA, M.; REISJUNIOR, F.B. dos; FERNANDES, M.F.; CHAER, G.M.; MERCANTE, F.M.; ZILLI, J.E. **Bioindicadores para avaliação da qualidade dos solos tropicais: utopia ou realidade?** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009. 31p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 246).

MENDES, I. C.; SOUSA, D. M. G.; REIS JUNIOR, F. B. **Bioindicadores de qualidade de solo: dos laboratórios de pesquisa para o campo.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 32, n. 1/2, p. 185-203, 2015.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo.** Lavras: UFLA, 2006.

NURIA, R.; JÉRÔME, M.; LÉONIDE, C.; CHRISTINE, R.; GÉRARD, H.; ETIENNE, I.; PATRICK, L. **IBQS: A synthetic index of soil quality based on soil macro-invertebrate communities.** Soil Biol Biochem. n.43, p.2032-45, 2011.

PEREIRA, F. S.; ANDRIOLI I, PEREIRA F. S.; OLIVEIRA P. S.; CENTURION, J. F.; FALQUETO R. J.; MARTINS, A. L. S. **Qualidade física de um Latossolo Vermelho submetido a sistemas de manejo avaliado pelo índice S.** R Bras Ci Solo. v.35, p.87-95, 2011.

PINHEIRO, A.L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D.T.; BRUNETTA, J.M.F.C. **Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilizações dos mognos- africanos (*Khaya ssp.*).** Viçosa: Sociedade Brasileira de Agressilvicultura; 2011.

RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A. C.; SCOLFORO, J. R. S. **O cultivo do mogno africano (*Khaya spp.*) e o crescimento da atividade no Brasil.** Floresta e Ambiente, v. 24, e00076814, 2017.

SANTOS, G. G.; MARCHÃO, L. R.; MEDRADO, E.; SILVEIRA, M.P.; BECQUER, T. **Qualidade do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.46, n.8, p.xxxx-xxxx, 2011.

SCHEFFLER, R., NEIL, C., KRUSCHE, A.V., ELSENBEER, H. **Soil hydraulic response to land-use change associated with the recent soybean expansion at the Amazon agricultural frontier**. Agriculture, Ecosystems & Environment, v. 144, p. 281-289, 2011.

SILVA, S. A.; LIMA, J. S. S.; XAVIER, A. C.; TEIXEIRA, M. M. **Variabilidade espacial de atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo húmico cultivado com café**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n. 1, p. 15-22, 2010.

SCOTT, G. F.; FORD, J. G. Soil quality and no-till. Chapter 2, p.3-8. In: GODSEY, C.; SCOTT, G. F.; FORD, J. G.; SMOLEN, M.; TAYLOR, R.; SCHROCK, M.; EPPLIN, F. M.; ZHANG, H.; MEDLIN, C.; HUNGER, R. M.; DAMICONE, J. P.; ROYER, T. A.; EDWARDS, J.; BANKS, J. C.; KOCHENOWER, R. **No-till cropping systems in Oklahoma**. E-996, 76p. 2000.

USDA-ARS. **Soil quality test kit guide**. Washington, Soil Quality Institute, 1998. 82p.

SILVA, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema Brasileira de Classificação de Solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SILVA, R.R.; SILVA, M.L.N.; CARDOSO, E.L.; MOREIRA, F.M.S.; CURI, N.; ALOVISI, A.M.T. **Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica Campos das Vertentes – MG**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.34, n.5, p.1585- 1592, 2010.

SILVA, G. F.; SANTOS, D.; SILVA, A. P.; SOUZA, J. M. **Indicadores de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso na mesorregião do Agreste Paraibano**. Revista Caatinga, v. 28, n. 3, p. 25 – 35, 2015.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. **Biologia e Bioquímica do solo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 291 p.

SOUZA, E. D.; COSTA, S. E. V. G.A; Anghinoni, I.; Lima, C. V. S.; Carvalho, P. C. F.; Martins, A. P. **Biomassa microbiana do solo em sistema de Integração lavourapecuária em plantio Direto, submetido a intensidades de pastejo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34:79-88, 2010.

TEPONGNING, R.S.; YERBANGA, S.R.; DORI, G.U.; LUCANTONI, L.; LUPIDI, G.; HABLUTZEL, A. **In vivo efficacy and toxicity studies on Erythrina senegalensis and Khaya ivorensis used as herbal remedies for malaria prevention in Cameroon**. European Journal of Medicinal Plants 2013; 3(3): 454-464. [http:// dx.doi.org/10.9734/EJMP/2013/3928](http://dx.doi.org/10.9734/EJMP/2013/3928).

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. Revista brasileira de ciência do solo. Viçosa, v.33, n.4, p.743-755. 2009.

WARKENTIN, B. P.; FLETCHER, H. F. **Soil quality for intensive agriculture**. In: Proceedings of the International Seminar on Soil Environment and Fertility Management in Intensive Agriculture. Tokio, 821p. 1977.

WIENHOLD, B. J.; ANDREWS, S. S.; KARLEN, D. L. **Soil quality: a review of the science and experiences in the USA.** Environmental Geochemistry and Health, v.26, n.2, p. 89-95. 2004.

YAO, R.; YANG, J.; GAO, P.; ZHANG, J.; JIN, W. **Determining minimum data set for soil quality assessment of typical salt-affected farmland in the coastal reclamation area.** Soil & Tillage Research, v.128, p.137-148, 2013.

ZHANG B, YANG SP, YIN S, ZHANG CR, WU Y, YUE JM. **Limonoids from *Khaya ivorensis*.** Phytochemistry 2009; 70(10): 1305-1308. PMID:19666181. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2009.07.01>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação fosfatada 39, 40, 41, 43, 45, 47, 48
Alelopatia 32, 33, 37
Amazônia 16, 39, 40, 45, 48, 49, 50, 85, 173, 178, 179, 180, 187, 188, 196, 227, 229, 231
Áreas degradadas 7, 9, 195, 201, 206, 217, 219, 220, 221, 224, 225, 226, 227
Atmosfera modificada 98, 99, 100, 102
Atributos biológicos 12, 15
Atributos químicos 7, 8, 9, 13, 15, 16, 18
Aviário 159, 164, 165
Avicultura de postura 160

B

Biomassa 12, 13, 18, 24, 94, 188, 220, 221
Bovinocultura 217, 224
Bovinos 104, 105, 114, 166, 217, 218, 220, 223, 224, 225, 226
Buva 31, 32, 33, 34, 36, 37, 79, 81

C

Campo nativo 104, 105, 116
Carvão vegetal 11, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194
Compensado 181
Compostagem 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28
Conservação 8, 9, 14, 98, 102, 196, 197, 207, 222
Construção de madeira 167
Controle microbiano 86, 89, 90
Cultivares 39, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 58, 66, 68, 100, 220

D

Densidade básica 174, 175, 176, 177, 179, 180, 192

E

Educação ambiental 210, 214, 229, 230, 231, 232, 237, 238, 239
Energia 56, 61, 64, 118, 122, 124, 125, 126, 128, 132, 180, 187, 188, 189, 193, 240
Ensino superior 167, 170

Estresse salino 51, 53, 57, 58
Estresse térmico 160, 166
Estruturas 10, 33, 64, 90, 120, 125, 129, 167, 169, 170, 171, 172, 179
Extratos aquosos 31, 34, 35, 94

F

Ferrugem asiática 67, 69, 71, 72, 73, 74, 83
Fisiologia 37, 38, 51, 58, 117, 166
Fisiologia da germinação 51
Forrageiras 39, 43, 45, 46, 48, 49, 106, 108, 218
Fósforo 25, 39, 40, 41, 43, 49, 50
Fungos entomopatogênicos 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94

G

Ganho de peso 104, 106, 109, 113, 114, 115, 120, 126, 132, 143, 161, 224
Germinação de sementes 21, 25, 31, 33, 35, 54, 55, 57, 58

H

Herbicidas 33, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 92
Horta 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239
Horta orgânica 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 229, 234, 237

I

Índices bioclimáticos 160, 161, 162

L

Líquido pirolenhoso 188, 190, 191, 192, 193

M

Manejo de pragas 29, 86, 88, 94
Material de construção 167
Matéria seca 23, 48, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 115
Metabolismo 31, 38, 41, 117, 118, 119, 124, 128, 129, 131, 132, 134, 135
Morfologia 60, 126, 158

N

Nutrição 14, 20, 22, 26, 27, 30, 49, 50, 90, 92, 117, 118, 121, 122, 129, 135, 136, 137, 138, 140, 143, 218, 240
Nutrientes funcionais 117, 118, 134

O

Olericultura 51, 58, 66

P

Pirólise 188, 189, 190, 192, 193

Plantas daninhas 24, 30, 31, 33, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 218

Plantas indesejáveis 104

Plantio direto 75, 76, 220

Pós-colheita 98, 99

Pós-emergência 75, 76, 78

Potencial forrageiro 104, 106, 107, 115

Potencial osmótico 51, 52, 55, 56

Preservação 128, 195, 206, 207, 227, 231, 232, 235, 236

Produtividade 12, 14, 15, 28, 29, 30, 32, 36, 48, 53, 60, 61, 67, 68, 70, 72, 73, 77, 159, 161, 182, 185, 186, 217, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227

Propriedades físicas 14, 173, 174, 175, 179

Proteção de plantas 86, 92, 93, 94

Q

Qualidade 4, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 25, 28, 29, 39, 40, 47, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 65, 66, 67, 68, 98, 99, 102, 104, 105, 159, 160, 161, 163, 165, 166, 171, 174, 178, 181, 182, 183, 185, 193, 194, 213, 217, 218, 220, 222, 224, 225, 226, 237

Qualidade de sementes 28, 51, 58

Questão agrária 1, 5, 6

R

Resiliência 1

Resistência genética 67, 68, 69, 73

Retratibilidade 173, 174, 182

S

Secagem 62, 66, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186

Sistemas de manejo 7, 15, 16, 17, 18, 226

Soja 21, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 62, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 106, 126, 127, 162

Sombreamento 11, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Sustentabilidade 1, 2, 9, 11, 12, 14, 20, 21, 22, 24, 27, 30, 32, 50, 82, 213, 218, 222,

224, 228, 229, 230, 231, 235, 236, 238, 239

T

Tela 60, 61, 65, 161

Terra 1, 2, 4, 9, 21, 23, 25, 26, 48, 172, 201

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020