

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2020

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3

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

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

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. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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 Alfnas

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

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
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)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 3
[recurso eletrônico] / 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 978-65-5706-434-4

DOI 10.22533/at.ed.344202409

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa
agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A AGRICULTURA NA BUSCA DA QUALIDADE AMBIENTAL E PRODUTIVA: UMA REVISÃO

Yara Karine de Lima Silva

DOI 10.22533/at.ed.3442024091

CAPÍTULO 2..... 10

PRODUÇÃO DE BIOMASSA E QUALIDADE DO SOLO EM CULTIVO DE MILHO SILAGEM COM DIFERENTES COBERTURAS HIBERNAIS

landeyara Nazaroff da Rosa

Pedro Henrique Bester Przybitowicz

Anderson Dal Molin Savicki

Alison Jose Ferreira Tamiozzo

Gerusa Massuquini Conceição

Leonir Terezinha Uhde

Jordana Schiavo

Tiago Silveira da Silva

Nathalia Dalla Corte Bernardi

DOI 10.22533/at.ed.3442024092

CAPÍTULO 3..... 24

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO SOB MATA NATIVA EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO NO ESTADO DO PIAUÍ

Paulo Henrique Dalto

Lucas da Rocha Franco

Hygor Martins Barreira

Cristovam Alves de Lima Júnior

DOI 10.22533/at.ed.3442024093

CAPÍTULO 4..... 33

MEIOS DE CULTURA ALTERNATIVOS NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DE *Cattleya walkeriana*: ORQUÍDEA EM RISCO DE EXTINÇÃO

Michele Cagnin Vicente

João Sebastião de Paula Araujo

Tarcisio Rangel do Couto

Leandro Miranda de Almeida

João Paulo de Lima Aguiar

Fernanda Balbino Garcia dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.3442024094

CAPÍTULO 5..... 44

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE *Amburana cearencis* (Allemão) A.C. Smith E DESENVOLVIMENTO DAS PLÂNTULAS EM SOLO DE CERRADO

Lucas da Rocha Franco

Fábio Oliveira Diniz

Paulo Henrique Dalto

DOI 10.22533/at.ed.3442024095

CAPÍTULO 6..... 55

POTENCIAL DE CONTROLE DA GERMINAÇÃO DE UREDINIOSPOROS DE *Hemileia Vastatrix* POR COMPOSTO A BASE DE CÁLCIO E MAGNÉSIO

Rodrigo Vieira da Silva
Jair Ricardo de Sousa Junior
João Pedro Elias Gondim
Jose Feliciano Bernardes Neto
Nathália Nascimento Guimarães
José Orlando de Oliveira
Emmerson Rodrigues de Moraes
Silvio Luis de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.3442024096

CAPÍTULO 7..... 63

DO LIXO AO ÚTIL: CONTROLE ALTERNATIVO AO AGENTE PATOGÊNICO DA FUSARIOSE DO QUIABEIRO PELO USO DE SOLUÇÃO DE CARAPAÇA DE CARANGUEJO

Edson Pimenta Moreira
Cláudio Belmino Maia
Francisco de Assis dos Santos Diniz
Rafael José Pinto Carvalho
Wildinson Carvalho do Rosário
Maria Izadora Silva Oliveira
Thiago da Silva Florêncio
Dannielle Silva da Paz
Rayane Cristine Cunha Moreira
Erlen Keila Candido e Silva
Leonardo de Jesus Machado Gois de Oliveira
Jonalda Cristina dos Santos Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3442024097

CAPÍTULO 8..... 75

A REPRESENTATIVIDADE ECONÔMICA DO SETOR VITIVINÍCOLA NO CENÁRIO REGIONAL, ESTADUAL E NACIONAL

Saionara da Silva
Luciane Dittgen Miritz
Evandro Miguel Fuhr
Luiz Carlos Timm
Roberto Carlos Mello

DOI 10.22533/at.ed.3442024098

CAPÍTULO 9..... 87

EFEITOS DA ADIÇÃO DE FARELO DE ARROZ E QUEBRADO DE SOJA NO PROCESSO FERMENTATIVO E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGEM DA CANA-DE-AÇÚCAR

Darley Oliveira Cutrim
Warly dos Santos Pires

Aline da Silva Santos
Ana Rafaela Bezerra Cavalcante de Sousa
Marcos Sousa Bezerra
Luciane Rodrigues Noleto

DOI 10.22533/at.ed.3442024099

CAPÍTULO 10..... 98

**QUALIDADE BROMATOLOGICA, FERMENTATIVA E QUÍMICA DE SILAGENS DE CAPIM
BUFFEL COM NÍVEIS CRESCENTES DO CO-PRODUTO DE ACEROLA**

Aline Silva de Sant'ana
Adriana Ribeiro do Bonfim
Ivis Calahare Silva Caxias
Illa Carla Santos Carvalho
Marcos Vinícius Gomes Silva de Santana
Breno Ramon de Souza Bonfim
Fábio Nunes Lista
Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.34420240910

CAPÍTULO 11..... 112

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA RENTABILIDADE NA CRIAÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE
ESCAVADO PARA PRODUÇÃO DE FILÉ NO SUL DE GOIÁS**

Caio de Oliveira Ferraz Vilela
Ramon Pereira da Silva
Amanda Aciely Serafim de Sá
Renato Dusmon Vieira
Marcus Vinícius de Oliveira
Eric José Rodrigues de Menezes
Jorge Stallone da Silva Neto
Vinícius Mariano Ribeiro Borges
Murilo Alberto dos Santos
Romário Ferreira Cruvinel
Alexandre Fernandes do Nascimento
Gladstone José Rodrigues de Menezes

DOI 10.22533/at.ed.34420240911

CAPÍTULO 12..... 123

METABOLISMO DO ÁCIDO FÍTICO E FITASE E SUA UTILIZAÇÃO NA PISCICULTURA

Jáisa Casetta
Vanessa Lewandowski
Cesar Sary
Pedro Luiz de Castro
Laís Santana Celestino Mantovani

DOI 10.22533/at.ed.34420240912

CAPÍTULO 13..... 134

FISIOLOGIA REPRODUTIVA BÁSICA DA FÊMEA EQUINA

Gabriel Vinicius Bet Flores

Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.34420240913

CAPÍTULO 14..... 148

META-ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CONDIÇÕES DE FERMENTAÇÃO DA CERVEJA LAGER NA PRODUÇÃO DE ETANOL E COMPOSTOS VOLÁTEIS

Marcia Alves Chaves

Sergio Ivan Quarin

João Alexandre Lopes Dranski

DOI 10.22533/at.ed.34420240914

CAPÍTULO 15..... 162

MODELAGEM CINÉTICA E EFEITOS DA TEMPERATURA DE SECAGEM EM FARINHAS DE RESÍDUO DE ACEROLA

Priscila de Souza Gomes

Jéssica Barrionuevo Ressutte

Jéssica Maria Ferreira de Almeida do Couto

Camila Andressa Bissaro

Kamila de Cássia Spacki

Eurica Mary Nogami

Jiuliane Martins da Silva

Marcos Antonio Matiucci

Marília Gimenez Nascimento

Caroline Zanon Belluco

Grasiele Scaramal Madrona

Monica Regina da Silva Scapim

DOI 10.22533/at.ed.34420240915

CAPÍTULO 16..... 176

SOLUÇÕES MOBILE PARA ESTIMATIVA DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO APLICADOS AO MONITORAMENTO DE PASTAGENS

Victor Rezende Franco

Ricardo Guimarães Andrade

Marcos Cicarini Hott

Leonardo Goliatt da Fonseca

Domingos Sávio Campos Paciullo

Carlos Augusto de Miranda Gomide

DOI 10.22533/at.ed.34420240916

CAPÍTULO 17..... 186

AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Márcia Hanzen

Sandra Maria Coltre

Nardel Luiz Soares

Flávia Piccinin Paz Gubert

Jonas Felipe Recalcatti

DOI 10.22533/at.ed.34420240917

CAPÍTULO 18.....	198
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE AMETISTA DO SUL - RS, BRASIL	
Tatiane dos Santos	
Cheila Fátima Lorenzon	
Deisy Brasil Gonçalves	
Ísis Samara Ruschel Pasquali	
Eliziário Noé Boeira Toledo	
Valdecir José Zonin	
DOI 10.22533/at.ed.34420240918	
CAPÍTULO 19.....	209
O COOPERATIVISMO COMO ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO AMAZÔNICO: O CASO DO CUMARU EM ALENQUER	
Diego Pereira Costa	
Marco Aurélio Oliveira Santos	
Léo César Parente de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.34420240919	
CAPÍTULO 20.....	222
PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES DA FEIRA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO GUAMÁ - PARÁ, BRASIL	
Milton Garcia Costa	
Adrielly Sousa da Cunha	
Marinara de Fátima Souza da Silva	
Carlos Douglas de Sousa Oliveira	
Magda do Nascimento Farias	
Washington Duarte Silva da Silva	
Maria Thalia Lacerda Siqueira	
Elizabeth Kamilla Taveira da Silva	
Jamison Pinheiro Ribeiro	
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.34420240920	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	233
ÍNDICE REMISSIVO.....	234

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO SOB MATA NATIVA EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO NO ESTADO DO PIAUÍ

Data de aceite: 11/09/2020

Data de submissão: 05/06/2020

Paulo Henrique Dalto

Instituto Federal de Educação, Ciências e tecnologia do Piauí – IFPI,
Uruçuí – PI.
<http://lattes.cnpq.br/0567340651428939>

Lucas da Rocha Franco

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI,
Uruçuí – PI.
<http://lattes.cnpq.br/8653860447499506>

Hygor Martins Barreira

Universidade Federal do Piauí - UFPI,
Teresina – PI.
<http://lattes.cnpq.br/7158722639744098>

Cristovam Alves de Lima Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano – IFBaino,
Itaberaba – BA.
<http://lattes.cnpq.br/7416458496019987>

RESUMO: O bioma Cerrado, conhecido por sua importância na produção de grãos, e grande diversidade de formas e aspectos de sua vegetação vem sendo considerada a última fronteira agrícola do Brasil. Seus solos apresentam condições favoráveis para a agricultura e vem sendo gradativamente explorados para tal, a resistência à penetração do solo é a um atributo físico que exerce grande influência no crescimento das raízes das plantas

e conseqüentemente no desenvolvimento vegetal, podendo ser influenciada tanto pelas características pedológicas naturais do solo como pelas técnicas de manejo, afetando assim na produtividade das culturas agrícolas, podendo assim ser utilizado como indicador de qualidade do solo. O experimento foi instalado em janeiro do ano de 2014 em delineamento em inteiramente ao acaso com 6 repetições e 5 profundidades divididas em: 0-5 cm; 5-10 cm; 10-20 cm; 20-30 cm; 30-40 cm; 40 a 50 cm; e 50-60 cm. A resistência do solo à penetração foi determinada usando o método de STOLF com penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar com ângulo de cone 300, os resultados foram expressos em Mega Pascal (MPa). Os resultados foram submetidos à análise de variância e para comparações de médias utilizou-se o teste de Scott-Knott a 5% de significância. As camadas superficiais do solo apresentaram menor resistência a penetração, houve um aumento dessa resistência conforme aprofunda-se o solo o perfil do solo. A resistência à penetração indica sinais claros de impedimento do crescimento radicular.

PALAVRAS-CHAVE: Cerrado, profundidade, crescimento radicular.

EVALUATION OF SOIL RESISTANCE TO PENETRATION UNDER NATURAL FOREST IN A DISTRHOPHIC YELLOW SOIL IN THE STATE OF PIAUÍ

ABSTRACT: The Cerrado biome, known for its importance in grain production, and the great diversity of shapes and aspects of its vegetation has been considered the last agricultural region in

Brazil. Its soils present favorable conditions for agriculture and have been gradually explored for that purpose, resistance to soil penetration is a physical attribute that exerts great influence on the growth of plant roots and consequently on plant development, which can be affected by both the characteristics natural soil pedologies such as management techniques, affecting agricultural crops, and can be used as an indicator of soil quality. The experiment was installed in January 2014 in the open design when opening with 6 repetitions and 5 depths divided into: 0-5 cm; 5-10 cm; 10-20 cm; 20-30 cm; 30-40 cm; 40 to 50 cm; and 50-60 cm. The soil resistance to penetration was determined using the STOLF method with the IAA / Planalsucar impact model with cone angle 300, the results were expressed in Mega Pascal (MPa). The results were analyzed by analysis of variance and media comparisons or Scott-Knott test with 5% significance. As superficial layers of soil showed less resistance to penetration, there was an increase in this resistance as it deepens or soil or soil profile. Resistance to penetration indicates clear signs of root growth impediment.

KEYWORDS: Cerrado, depth, root growth.

1 | INTRODUÇÃO

As características físicas do solo fazem parte do sistema produtivo, sendo considerados de extrema importância. Características como porosidade, agregação, resistência à penetração e densidade em que o solo se encontra durante a fase de desenvolvimento ou implantação de culturas agrícolas, influenciam significativamente a produção agrícola (TORMENA et al., 1998; SANTOS et al., 2008).

Estudos que envolvem a qualidade física de um determinado solo, não avaliam por si só apenas um atributo como indicador de qualidade, mas a relação entre eles. Oyedele et al. (2009), relata que a resistência do solo à penetração (R_p) é o indicador mais comum de qualidade física, pois seus atributos apontam a capacidade de suporte do solo no crescimento radicular e na produtividade das culturas (SILVA et al., 2003; OYEDELE et al., 2009), ou seja, quanto maior a resistência do solo à penetração menor o desenvolvimento das raízes (MAGALHÃES et al., 2001; BARTOLLI et al., 1992).

Um solo com uma boa qualidade física proporciona um ambiente de sustentação mecânica à planta, favorecendo o desenvolvimento adequado para sua raiz e condições favoráveis de absorção e assimilação de água, ar e nutrientes (OLIVEIRA et al., 2017). O conhecimento da qualidade física de um solo contribuir na escolha de melhores estratégias de manejo sustentável (SCHAFFRATH et al., 2008; SANTOS et al., 2011).

Os pesquisadores Bottega et al. (2011) afirmam que a qualidade física do solo, exerce influência direta sobre a produtividade da lavoura, portanto considera indiscutível dedicar atenção aos indicadores físicos da qualidade do solo. As determinações e avaliações geralmente são mais comuns e disseminadas para identificar camadas com compactação no solo (LANZANOVA et al., 2007), mensurando efeito direto da desestruturação e desagregação do solo (MAGALHÃES et al., 2001).

Desta forma objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da profundidade, na

resistência mecânica do solo a penetração em um Latossolo Amarelo distrófico no Cerrado Piauiense sob vegetação nativa.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em janeiro de 2014 na Fazenda Chapada do Céu localizada no município de Sebastião Leal - PI (07°40'44" S, 44°04'16" O), a 445 metros acima do nível do mar (Figura 1). O clima é Aw de acordo com a Köppen e Geiger, a temperatura média de 26 °C e 1006 mm de pluviosidade média anual (CLIMATE-DATA, 2014). O solo é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Típico (SCHOSSLER et al., 2013).



Figura 1. Localização da Fazenda Chapada do Céu.

Fonte: Google Earth.

A mata nativa da região está sob o domínio do bioma cerrado, caracterizado como sistema que não sofreram intervenção humana.

As coletas foram realizadas no mês de janeiro de 2014, onde adentrou-se 50 (cinquenta) metros para a retirada de 5 (cinco) amostras a um espaçamento de 0,3 metros uma da outra em linha reta, indo-se 3 (três) metros para a esquerda e repetindo-se o procedimento). As coletadas de dados foram realizadas nas profundidades: 0 a 5 cm; 5 a 10 cm; 10 a 20 cm; 20 a 30 cm; 30 a 40 cm; 40 a 50 cm; e 50 a 60 cm.

A resistência mecânica do solo à penetração foi determinada usando o método de STOLF com penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar com ângulo de cone de 300. A transformação da penetração da haste do aparelho no solo (cm/impacto) em resistência à penetração foi obtida pela equação abaixo:

$$R = \frac{Mg + mg + \left(\frac{M}{M+m} * \frac{Mg * h}{x} \right)}{A}$$

sendo:

R= é a resistência do solo à penetração em kgf cm⁻² (kgf cm⁻² * 0,098 = MPa);

M= a massa do êmbolo, 4 kg (Mg – 4 kgf); m a massa do aparelho sem êmbolo, 3,2 kg (mg – 3,2 kgf);

H= a altura de queda do êmbolo, 40 cm;

X= a penetração da haste do aparelho, cm/impacto;

A= a área do cone, 1,29 cm².

As análises granulométricas foram realizadas pelo método da dispersão total segundo EMBRAPA (2011) (Tabela 1).

Sistema de Manejo	Profundidade	Argila (g.kg ⁻¹)	Areia (g.kg ⁻¹)	Densidade do solo (g.cm ⁻³)
Mata Nativa	0,0-40 cm	15,16	73,55	1,35

Tabela 1. Teores de argila, areia e densidade do solo em um Latossolo Amarelo Distrófico no cerrado piauiense.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado com 6 (seis) profundidades: 0 a 5 cm; 5 a 10 cm; 10 a 20 cm; 20 a 30 cm; 30 a 40 cm; 40 a 60 cm e 5 (cinco) repetições. A análise de variância foi utilizada para avaliar a ocorrência de diferença significativa e o teste de Scott-Knott foi utilizado para avaliar as diferenças entre as médias em um nível de significância de 5 %. A análise estatística foi realizada utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 1998).

3 | RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados sumarizados na Tabela 2 demonstram que existe uma tendência do aumento da resistência à penetração do solo até a camada de 30 a 40 cm, corroborando com os dados observados no trabalho de Wendling, et al. (2012) que a avaliou a resistência nas camadas de 0 a 40 cm de profundidade de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.

Não houve diferença significativa da resistência à penetração do solo nas camadas superficiais (0 a 5, e 5 a 10 cm), valores superiores foram encontrados por Silva (2019), que encontrou 1,32 MPa de Rp e, um Latossolo Vermelho Distrófico. Isso pode ser explicado devido à mata nativa proporcionar cobertura do solo que favorece preservação da umidade do solo, reduzindo a evaporação (GOMES et al., 2015). Segundo Ribon e Tavares Filho (2004), a umidade do solo exerce influência direta sob a resistência a penetração de um solo, tendendo a reduzir a força da resistência (IMHOFF et al., 2000).

Profundidade (cm)	Resistencia do solo a penetração (MPa)	
0 a 5	0,77 ± 0,20	<i>D</i>
5 a 10	1,27 ± 0,16	<i>D</i>
10 a 20	2,30 ± 0,44	<i>C</i>
20 a 30	3,94 ± 0,84	<i>B</i>
30 a 40	5,20 ± 0,39	<i>A</i>
40 a 50	4,44 ± 0,47	<i>B</i>
50 a 60	4,10 ± 0,26	<i>B</i>
C.V.(%)	15,87	

Tabela 2. Resistência do solo a penetração (RP) sob mata nativa do bioma Cerrado em diferentes profundidades (cm), expressos em média ± desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knoot a 5% de probabilidade.

Os valores a resistência a penetração do solo encontrados neste trabalho foram superiores aos encontrados por Araújo et al. (2007) em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico sob vegetação de Cerrado, encontrando os valores variando e 0,19 MPa a 0,32 MPa.

Houve ocorrência dos maiores valores de Rp na camada de 30 a 40 cm de profundidade do solo, diferindo dos resultados encontrados por Silva (2019), que estudou um Latossolo Vermelho Distrófico no Bioma Cerrado, encontrando os maiores valores na cama de 20 a 30 cm de profundidade. Em sua pesquisa Ibiapina et al. (2014), estudaram a resistência a penetração em Latossolo Amarelo distrófico, encontrou ou maiores valores próximo aos 30 cm de profundidade. As camadas mais profundas 40 a 50, 50 a 60 cm, não diferiu estatisticamente da camada de 20 a 30 cm, verificando-se redução dos valores de Rp em profundidade, o mesmo comportamento foi encontrado por Imhoff et al. (2000).

A resistência à penetração do solo expressos na Figura 2, demonstram que existe aumento da R_p a partir de 20 cm de profundidade, atingindo seus maiores valores, na camada de 30 a 40 cm, Comportamento semelhante foi verificado por Souza et al. (2020). Após 40 cm de profundidade a uma redução nos valores de R_p , nas camadas de 40 a 50 e 50 a 60 cm.

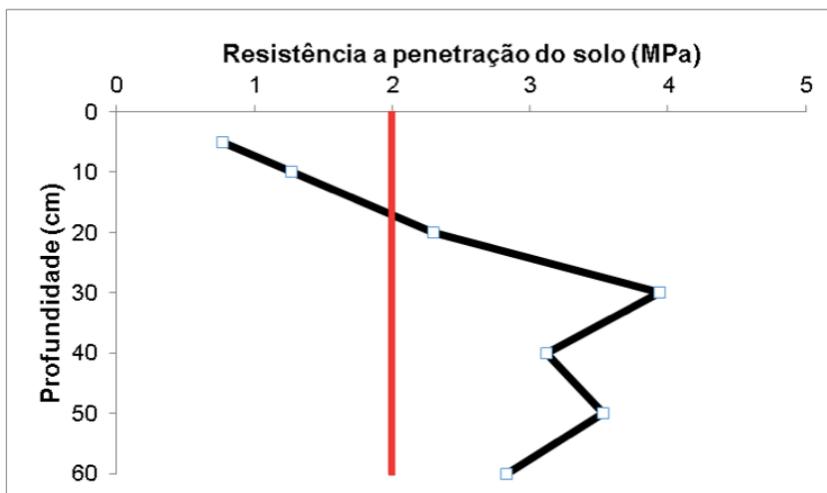


Figura 2. Resistência do solo a penetração (R_p) sob mata nativa do bioma Cerrado em diferentes profundidades (cm).

Gregory et al. (1978) relataram que o sistema radicular das plantas fica concentrado boa parte até 40 cm de profundidade, cuja mesma é a profundidade efetiva de extração de água (PARKER et al., 1989; REID et al., 1984).

Analisando a Figura 2, é possível observar que partir da camada de 10 cm de profundidade, a valores elevados de a resistência do solo a penetração.

Os pesquisadores Grant e Lanfond (1993), defende que os valores restritivos ao crescimento radicular de plantas variam de 1,5 a 3,0 MPa, já Arshad et al. (1996), Afzalinea e Zabihi (2014) e Otto et al. (2006), defendem que valores acima 2,0 MPa, limitam o crescimento radicular da maioria das culturas. É possível afirmar que abaixo dos 20 cm de profundidade encontra-se restrição para o desenvolvimento radicular.

Diante da situação expressa no presente trabalho, à necessidade de executar algum manejo para diminuir a resistência do solo a penetração a partir de 20 cm de profundidade, com intuito de proporcionar sustentação mecânica à planta, favorecendo o desenvolvimento adequado para sua raiz (OLIVEIRA et al., 2017).

Estratégias de manejo para minimizar os efeitos e/ou evitar o agravamento da alta resistência a penetração do solo, são citadas por Cherubin et al. (2011) como a introdução

de plantas recuperadoras do solo, evitar o tráfego de máquinas e equipamentos na lavoura, realizar escarificação mecânica em pontos onde a altos valores de resistência a penetração.

4 | CONCLUSÃO

Existe uma tendência do aumento da resistência à penetração do solo até a cama de 30 a 40 cm de profundidade de um Latossolo Amarelo Distrófico Típico sob vegetação nativa do bioma.

Ao converter as áreas nativas para áreas agricultáveis existe uma necessidade de executar algum manejo para redução da resistência à penetração do solo na região estudada por este trabalho.

REFERÊNCIAS

AFZALINIA, S.; ABIHI, J. **Soil compaction variation during corn growing season under conservation tillage**. Soil and Tillage Research, v. 137, n. 1, p. 1-6, 2014.

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. **Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo**. Revista Brasileira de Ciência do solo, v. 31, n. 5, p. 1099-1108, 2007.

ARSHAD, M.A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, R. **Physical test for monitoring soil quality**. In: DORAN, J.W. & JONES, A.J., eds. Methods for assessing soil quality. Madison, Soil Science Society of America, 1996. p.123-141.

BARTOLI, F.; BURTIN, G.; GUÉRIF, J. **Influence of organic matter on aggregation in Oxisols rich in gibbsite or in goethite**. II. Clay dispersion, aggregate strength and water-stability. *Geoderma*, 54:259-274, 1992.

BOTTEGA, E. L.; BOTTEGA, S. P.; SILVA, S. A.; DE QUEIROZ, D. M.; DE SOUZA, C. M. A.; RAFULL, L. Z. L. **Variabilidade espacial da resistência do solo à penetração em um Latossolo Vermelho distroférico**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.2, p.331-336, 2011.

CHERUBIN, M. R.; SANTI, A. L.; BASSO, C. J.; EITELWEIN, M. T.; VIAN, A. L. **Variabilidade da resistência a penetração do solo em função da dimensão da malha amostral**. Revista Plantio Direto-Setembro/Outubro de, p. 5, 2011.

CLIMATE-DATA, disponível em <<http://pt.climate-data.org/>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p 230, 2011.

FERREIRA, D. F. **Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: Universidade Federal Lavras, Lavras-MG 19 p, 1998.

GOMES, R. L. R.; DA SILVA, M. C.; DA COSTA, F. R.; DE LIMA JUNIOR, A. F.; DE OLIVEIRA, I. P.; & DA SILVA, D. B. **Propriedades físicas e teor de matéria orgânica do solo sob diferentes coberturas vegetais**. Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, v. 9, n. 1, 2015.

GRANT, C.A.; LAFOND, G.P. **The effects of tillage systems and crop sequences on soil bulk density and penetration resistance on a clay soil in Southern Saskatchewan.** Canadian Journal Soil Science, Ottawa, v.73, n.2, p.223-232, 1993.

GREGORY, P.J.; MCGOWAN, M.; BISCOE, P.V. **Water relations of winter wheat. II. Soil water relations.** Journal of Agricultural Science, Cambribge. v. 91 p. 103-116, 1978.

IBIAPINA, T. V. B.; SALVIANO, A. A. C.; NUNES, L. A. P. L.; MOUSINHO, F. E. P.; DE LIMA, M. G.; DOS SANTOS SOARES, L. M. **Resistência à penetração e agregação de um Latossolo Amarelo sob monocultivo de soja e de eucalipto no cerrado do Piauí.** Científica, v. 42, n. 4, p. 411-418, 2014.

IMHOFF, S.; SILVA, A.P. & DEXTER, A.R. **Factors contributing to the tensile strength and friability of Oxisols.** Soil Science Society of America Journal. Am. J., 66:1656-1661, 2002.

LANZANOVA, M. E.; NICOLOSO, R. S.; LOVATO, T.; ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C.; REINERT, D. J. **Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do solo, v.31 n.5, p.1131-1140, 2007.

MAGALHÃES, R. T; KLIEMANN, H. J.; OLIVEIRA, I. P. **Evolução das propriedades físicas de solos submetidos ao manejo do sistema barreirão.** Pesquisa Agropecuária Tropical, 31(1), 7-13, 2001.

OLIVEIRA, B. D. S.; DE CARVALHO, M. A. C.; LANGE, A.; WRUCK, F. J.; DALLACORT, R.; DA SILVA, V. P.; BAREA, M. **Physical attributes of soil in system integration crop-livestock-forest, the Amazon region.** Revista Espacios, v.38 n.41, p.8, 2017.

OTTO, R.; SILVA, A. D.; FRANCO, H. C. J.; OLIVEIRA, E. D.; & TRIVELIN, P. C. O. **High soil penetration resistance reduces sugarcane root system development.** Soil and tillage research, v. 117, p. 201-210, 2011.

OYEDELE, D. J.; AWOTOYE, O. O.; POPOOLA, S. E. **Soil physical and chemical properties under continuous maize cultivation as influenced by hedgerow trees species on an alfisol in South Western Nigeria.** African Journal of Agricultural Research, v.4(7), p.736-739, 2009.

PARKER, C.J.; CARR, M.K.V.; JARVIS, N.J.; EVANS, M. T. B.; LEE, V. H. **Effects of subsoil loosening and irrigation on soil physical properties, root distribution and water uptake of potatoes (*Solanum tuberosum*).** Soil and Tilage Research. v. 13, p. 267-285, 1989.

REID.J.B.; HASHIM, O.; GALLAGHER, J. N. **Relations between available and extractable soil water and evapotranspiration from a bean crop.** Agricultural Water Management, Amsterdam, v. 9, p. 193-209, 1984.

RIBON, A. A.; TAVARES FILHO, J. **Models for the estimation of the physical quality of a Yellow Red Latosol (Oxisol) under pasture.** Brazilian Archives of Biology and Technology, Londrina, v.47, n.1, p.25-31, 2004.

SANTOS, G. G.; MARCHÃO, R. L.; SILVA, E. M. D.; SILVEIRA, P. M. D.; & BECQUER, T. **Qualidade física do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1339-1348, 2011.

SANTOS, G. G.; SILVEIRA, P. M.; MARCHÃO, R. L.; BECQUER, T.; BALBINO, L. C. **Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em um latossolo vermelho do Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.115-122, 2008.

SCHAFFRATH, V. R.; TORMENA, C. A.; FIDALSKI, J.; ANDRADE GONÇALVES, A. C. **Variabilidade e correlação espacial de propriedades físicas de solo sob plantio direto e preparo convencional**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1369-1377, 2008.

SCHOSSLER, T. R.; DOS SANTOS, I. L.; DE ALENCAR, V. S.; SANTOS, G. G.; ANDRADE, F. R.; MARCHÃO, R. L. **Estabilidade e atributos físicos de latossolo amarelo sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado piauiense**. Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE). Congresso Brasileiro De Ciência Do Solo, 34., 2013, Florianópolis. Ciência do solo: para quê e para quem: anais. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013., 2014.

SOUZA, M. C.; OLIVEIRA, F. P.; SILVA, J. A.; MARTINS, A. F. DA SILVA, P. L. F. **Spatial variability of resistance to enetration in soil under sugarcane crops with different harvest methods**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 33, n. 2, p. 480– 489, abr. - jun., 2020.

SILVA, V. R. **Atributos físicos e relações com matéria orgânica do solo sob diferentes sistemas de manejo na região do cerrado**. 2019, pg. 0-70. Dissertação (Mestrado na área de concentração de solos)- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

SILVA, E. A. A.; URIBE-OPAZO, M. A.; ROCHA, J. V.; SOUZA, E. G. **Um Estimador robusto e o semivariograma cruzado na análise de variabilidade espacial de atributos do solo e planta**. Acta Scientiarum, Maringá, v. 25, n. 2, p. 365-371, 2003.

TORMENA, C.A.; SILVA, A.P. da; LIBARDI, P.L. **Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo roxo sob plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.22, p.573-581, 1998.

WENDLING, B.; VINHAL-FREITAS, I. C.; DE OLIVEIRA, R. C.; BABATA, M. M.; BORGES, E. N. **Densidade, agregação e porosidade do solo em áreas de conversão do cerrado em floresta de pinus, pastagem e plantio direto**. Bioscience Journal, v. 28, n. 1, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção de nutrientes 3, 17, 123

Acerola 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Aditivos absorventes 87, 89, 95

Adubação verde 11, 12, 14, 21

Agricultura 1, 3, 4, 8, 9, 11, 12, 20, 22, 24, 51, 60, 61, 68, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 114, 135, 146, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 203, 205, 206, 207, 208, 214, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233

Agricultura familiar 74, 78, 79, 114, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 203, 206, 214, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232

Agricultura orgânica 194, 223

Agronegócio 1, 52, 55, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 88, 146, 149, 196, 223

Atividade antioxidante 162, 163, 166, 172, 173

Avaliação econômica 112, 119, 121

B

Biomassa 2, 6, 10, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 23, 176, 178, 182, 183, 184

C

Cavalo 135, 146

Composição nutricional 87, 89, 91, 97, 173

Compostos voláteis 148, 150, 151

Conservação 1, 3, 4, 8, 20, 41, 98, 99, 188, 192, 200

Consórcio 11, 13, 17

Controle alternativo 55, 63

Convecção forçada 162, 163, 164, 167

Cooperativismo 209, 211, 212, 214, 216

Crescimento radicular 16, 19, 24, 25, 29

Custo de produção 64, 66, 71, 72, 113, 114, 115, 118, 121

D

Degradação do solo 1, 2

Desenvolvimento rural 10, 14, 186, 187, 188, 190, 191, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 227, 232

E

Educação ambiental 195, 198, 199, 200, 201, 202, 206, 207, 208

Equino 134, 138, 140

F

Farelo de arroz 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 130

Fitossanidade 64

G

Germinação 38, 41, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 59, 71, 72, 125

H

Hortaliças orgânicas 223

I

Inclusão social 186

Índices de vegetação 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184

M

Manejo integrado 12, 55, 57, 61

Meio de cultura 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 58, 102

Modelagem cinética 162

Modelagem matemática 163, 164, 167, 175

O

Órgãos reprodutivos 134

P

Pastagens 88, 99, 176, 177, 179, 180, 181, 184, 203

Plantas de cobertura 1, 3, 4, 7, 10, 13, 20, 21, 23, 32

Políticas públicas 188, 192, 195, 196, 204, 207, 209, 217, 218, 220, 223, 230, 231

Produção 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 34, 35, 40, 45, 46, 50, 52, 55, 56, 57, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 130, 138, 139, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 163, 171, 173, 177, 187, 188, 190, 193, 194, 195, 198, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232

Produtividade 2, 4, 12, 13, 14, 21, 23, 24, 25, 56, 60, 86, 116, 200, 217

Propagação 33, 34, 40, 41, 42, 43

Puberdade 134, 140, 141

Q

Qualidade ambiental 1, 203, 204

Qualidade bromatológica 96

Qualidade de água 123, 130

Qualidade do solo 2, 5, 10, 12, 14, 24, 25

R

Rentabilidade 79, 112, 114, 116, 119, 216

Resíduo agroindustrial 99

Resíduo alimentar 163

S

Sementes florestais 44

Silagem 10, 11, 14, 20, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 108, 109, 110

Soja 23, 31, 84, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Sustentabilidade 10, 11, 12, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 195, 196, 197, 200, 202, 205, 207, 210, 224, 232

T

Tilápia 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 129, 130, 132

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 3



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



@atenaeditora



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2020