

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 4

Júlio César Ribeiro  
(Organizador)

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 4

Júlio César Ribeiro  
(Organizador)

### **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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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 4  
[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 978-65-5706-433-7

DOI 10.22533/at.ed.337202809

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](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

#### ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREAS DE CANA ENERGIA

Fillipe de Paula Almeida  
Eliana Paula Fernandes Brasil  
Wilson Mozena Leandro  
Leonardo Rodrigues Barros  
Michel de Paula Andraus  
Aline Assis Cardoso  
Ana Caroline da Silva Faquim  
Fábio Miguel Knapp  
Lucas de Castro Medrado  
João Carlos Rocha dos Anjos  
Gustavo Cassiano da Silva  
Andreia Paiva Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.3372028091**

### CAPÍTULO 2..... 12

#### PRODUTIVIDADE POR CACHO DE TOMATE TIPO CEREJA EM CULTIVO HIDROPÔNICO

Tatiana Taschetto Fiorin  
Janine Farias Menegaes  
Gabriel Costa de Oliveira  
Marcus Becker Evangelho  
Andrielle Magrini Rodrigues  
Roger Schurer  
Helen de Paula de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.3372028092**

### CAPÍTULO 3..... 20

#### INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE EM CULTIVARES DE ALFACE CRESPA (*Lactuca sativa* L.) NA REGIÃO DO SUL DO PARÁ

Leonardo Alves Lopes  
Vitor da Silva Barbosa  
Suelayne Rodrigues da Silva  
Lorrany Maria Ferreira dos Santos  
Híala Loiane de Sousa Silva  
Marcelo da Costa Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.3372028093**

### CAPÍTULO 4..... 33

#### QUALIDADE DE SEMENTES DE ROMÃ SOB MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DO ARILO

Luís Sérgio Rodrigues Vale  
Jaqueline Nunes dos Santos  
Evaldo Alves dos Santos  
Mônica Lau da Silva Marques

**DOI 10.22533/at.ed.3372028094**

**CAPÍTULO 5..... 43**

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE BARUZEIRO (*Dipteryx alata* Vog) EM FUNÇÃO DE SUBSTRATOS E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

Henrique Fonseca Elias de Oliveira

Cléber Luiz de Souza

Hugo de Moura Campos

Marcio Mesquita

Roriz Luciano Machado

Luiz Sérgio Rodrigues Vale

Wiliam Henrique Diniz Buso

**DOI 10.22533/at.ed.3372028095**

**CAPÍTULO 6..... 54**

**EFICIÊNCIA DE *Trichoderma* COMO PROMOTOR DE CRESCIMENTO DE *Corymbia citriodora***

Aloisio Freitas Chagas Junior

Rodrigo Silva de Oliveira

Albert Lennon Lima Martins

Flávia Luane Gomes

Lisandra Lima Luz

Gabriel Soares Nóbrega

Manuella Costa Souza

Celso Afonso Lima

Lillian França Borges Chagas

**DOI 10.22533/at.ed.3372028096**

**CAPÍTULO 7..... 70**

**ESTRATÉGIAS DE CULTIVO *IN VITRO* DA *ALOE VERA* L.: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Silas da Silva Gouveia

Beatriz Conceição Santos

Geovane Silva de Araújo

Mariane de Jesus da Silva de Carvalho

Honorato Pereira da Silva Neto

**DOI 10.22533/at.ed.3372028097**

**CAPÍTULO 8..... 81**

**ISOLADOS, TIPOS DE ESTRESSES E TEMPERATURAS DE *Trichoderma* spp. SELVAGENS E TRANSFORMADOS**

Ana Paula Neres Kraemer

Rubens Alceu Kraemer

Joseli Bergmann Pilger

Marciel José Peixoto

Roberto Pereira Castro Junior

Pabline Marinho Vieira

João Vitor Pereira Lemos

Gesiane Ribeiro Guimarães

Milton Luiz da Paz Lima

**DOI 10.22533/at.ed.3372028098**

**CAPÍTULO 9..... 94**

**SITUAÇÃO ATUAL E OS DESAFIOS DA PRODUÇÃO DE LARANJA (*Citrus sinensis*)  
ORGÂNICA NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO - PARÁ, BRASIL**

Magda do Nascimento Farias  
Izadora de Cássia Mesquita da Cunha  
Jamile do Nascimento Santos  
Naila de Castro Borges  
Milton Garcia Costa  
Washington Duarte Silva da Silva  
Odailson Rodrigues do Nascimento  
Milâne Lima Pontes  
Nayane da Silva Souza  
Antônia Érica Santos de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.3372028099**

**CAPÍTULO 10..... 101**

**CARACTERIZAÇÃO DAS FEIRAS LIVRES DE FOZ DO IGUAÇU-PR DE ACORDO COM  
A PROPOSTA *SLOW FOOD***

Micaela Saxa La Falce  
Carlos Laércio Wrasse  
Neron Alípio Cortes Berghauser  
Marcio Becker

**DOI 10.22533/at.ed.33720280910**

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE MITÓTICO CORRELACIONADO AO TRATAMENTO  
QUIMIOTERÁPICO NO TUMOR VENÉREO TRANSMISSÍVEL**

Celmira Calderón  
Giovanna Sabatasso Canicoba  
Gabriel Lucas Padilha Canassa  
Débora Sant'Anna de Oliveira  
Aline Feriato Vieira  
André Antunes Salla Rosa  
Eduardo Soares Custodio da Silva  
Mariza Fordellone Rosa Cruz  
Ellen de Souza Marquez  
Ana Paula Millet Evangelista dos Santos  
Ademir Zacarias Junior

**DOI 10.22533/at.ed.33720280911**

**CAPÍTULO 12..... 125**

**LEUCOSE ENZOOTICA BOVINA: MEDIDAS DE PREVENÇÃO, CONTROLE E  
ERRADICAÇÃO**

Valter Marchão Costa Filho  
Hamilton Pereira Santos  
Helder de Moraes Pereira  
Robert Ferreira Barroso de Carvalho  
Adriana Prazeres Paixão

Ana Raysa Verde Abas  
Humberto de Campos  
Katiene Régia Silva Sousa  
Karlos Yuri Fernandes Pedrosa  
Cleber Pedrosa Ferreira  
**DOI 10.22533/at.ed.33720280912**

**CAPÍTULO 13..... 137**

**ALTERNATIVAS DE ESTABILIZANTES NATURAIS E INFLUÊNCIA DE PROCESSOS DE CONGELAMENTO NA PRODUÇÃO DE SORVETE**

Anne Izabella Sobreira Argolo Delfino  
Jucenir dos Santos  
Alessandra Almeida Castro Pagani

**DOI 10.22533/at.ed.33720280913**

**CAPÍTULO 14..... 147**

**ANTIOXIDANT POTENTIAL AND QUALITY CHARACTERISTICS OF GRAPE PEEL-ENRICHED RICE-BASED EXTRUDED FLOUR AS POTENTIAL NOVEL FOOD**

Isabela Pereira Reis  
José Luis Ramírez Ascheri

**DOI 10.22533/at.ed.33720280914**

**CAPÍTULO 15..... 172**

**PRODUÇÃO E ESTABILIDADE DO CREME DE QUEIJO COALHO COM EXTRATO DE MANJERICÃO (COMO ANTIOXIDANTE NATURAL)**

Alan Rodrigo Santos Teles  
Jucenir dos Santos  
Gabriel Francisco Silva  
Alessandra Almeida Castro Pagani

**DOI 10.22533/at.ed.33720280915**

**CAPÍTULO 16..... 184**

**APLICAÇÃO DA MATRIZ FOFA COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTAVEL DO MUNICÍPIO DE SANTA TEREZA DO OESTE - PARANÁ**

Susã Sequinel de Queiroz  
Allan Dennizar Limeira Coutinho  
Mariângela Borba  
Samoel Nicolau Hanel  
Adriana Maria de Grandi  
Wilson João Zonin  
Neiva Feuser Capponi  
Andreia Helena Pasini  
Ana Paula de Lima da Silva  
Marlowa Zachow

**DOI 10.22533/at.ed.33720280916**

**CAPÍTULO 17..... 198**

**AGRICULTURA URBANA AGROECOLÓGICA**

Karlene Fernandes de Almeida

Ariadne Enes Rocha  
George Luiz Souza Vieira  
Maria Izadora Silva Oliveira  
Cleude Mayara França dos Santos  
Avelina Santos da Silva  
Paulo Sérgio França Costa  
Sílvia Fernanda Pereira Nunes  
Eva Maria Pereira Souza  
Rita de Cássia Lima Lopes Castro

**DOI 10.22533/at.ed.33720280917**

**CAPÍTULO 18..... 211**

**COOPERATIVISMO EM SANTA TEREZA DO OESTE, NO PARANÁ**

Ana Paula de Lima da Silva  
Marlowa Zachow  
Carlos Laércio Wrasse  
Carlos Alberto da Silva  
Susã Sequinel de Queiroz  
Neiva Feuser Capponi  
Evandro Mendes de Aguiar  
Geysler Rogis Flores Bertolini  
Adriana Maria de Grandi  
Wilson João Zonin

**DOI 10.22533/at.ed.33720280918**

**CAPÍTULO 19..... 228**

**TURISMO RURAL: UMA REFLEXÃO A PARTIR DE DIFERENTES OLHARES**

Nândri Cândida Strassburger  
Márcio Becker  
Roslilene de Fátima Fontana  
Sandra Maria Coltre

**DOI 10.22533/at.ed.33720280919**

**CAPÍTULO 20..... 240**

**NOSSO AMBIENTE, NOSSA VIDA: OFICINA PARA CRIANÇAS DO TERRITÓRIO QUILOMBOLA BREJÃO DOS NEGROS-SE**

Dandara de Jesus Nascimento  
Taiane Conceição dos Santos  
Andrea da Conceição dos Santos  
Marcio Eric Figueira dos Santos  
Irinéia Rosa Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.33720280920**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 243**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 244**

# CAPÍTULO 1

## ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO EM ÁREAS DE CANA ENERGIA

*Data de aceite: 21/09/2020*

**Fillipe de Paula Almeida**

<http://lattes.cnpq.br/6547698025908135>

**Eliana Paula Fernandes Brasil**

<http://lattes.cnpq.br/7324619074753727>

**Wilson Mozena Leandro**

<http://lattes.cnpq.br/9052207260053937>

**Leonardo Rodrigues Barros**

<http://lattes.cnpq.br/7301700321026417>

**Michel de Paula Andraus**

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

**Aline Assis Cardoso**

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

**Ana Caroline da Silva Faquim**

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

**Fábio Miguel Knapp**

<http://lattes.cnpq.br/7843755453233487>

**Lucas de Castro Medrado**

<http://lattes.cnpq.br/9255834570986270>

**João Carlos Rocha dos Anjos**

<http://lattes.cnpq.br/3009527119798489>

**Gustavo Cassiano da Silva**

<http://lattes.cnpq.br/7817134131201362>

**Andreia Paiva Lopes**

<http://lattes.cnpq.br/5170121243740799>

**RESUMO:** A cana-de-açúcar é uma cultura de

extrema importância no Brasil, principalmente para produção de energia. O Brasil é destaque no mundo na produção de bioenergia, sendo que a queima do bagaço de cana possui grande participação. A necessidade de aumentar a produtividade e a eficiência na produção de energia, surgem novas variedades, cada vez mais produtivas e resistentes à pragas. Nesse contexto, a cana energia se destaca pelas altas produtividades, maior resistência à adversidades, por possuir sistema radicular mais volumoso e por ser uma planta rizomática. Há poucos estudos que relacionam os atributos físicos e químicos do solo ao desenvolvimento e produtividade da cultura. A identificação e caracterização de cada tipo de solo, textura, são fundamentais para a recomendação do manejo e adubação específico para a cana energia. Assim, obtendo altas produtividades com menor impacto ambiental

**PALAVRAS-CHAVE:** Cana energia, qualidade do solo, textura do solo.

### PHYSICAL AND CHEMICAL ATTRIBUTES OF SOIL IN AREAS OF CANE ENERGY

**ABSTRACT:** Sugarcane is an extremely important crop in Brazil, mainly for energy production. Brazil stands out in the world in the production of bioenergy, and the burning of sugarcane bagasse has a large share. The need to increase productivity and efficiency in the production of energy, new varieties appear, increasingly productive and resistant to pests. In this context, cane energy stands out for its high productivity, greater resistance to adversity, for having a more bulky root system and for being a rhizomatic plant. There are few studies that relate

the physical and chemical attributes of the soil to the development and productivity of the crop. The identification and characterization of each type of soil, texture, are fundamental for the recommendation of specific management and fertilization for energy cane. Thus, obtaining high productivity with less environmental impact

**KEYWORDS:** Energy cane, soil quality, soil texture.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o advento da mecanização e conseqüentemente o aumento da produção de alimentos e energia em escala mundial, a produção agrícola passou a ser objeto de atenção e estudo de diversos pesquisadores, na busca de uma agricultura sustentável e consciente, capaz de aumentar a produção sem aumentar a área cultivada, aliada a redução do uso excessivo de insumos e minimização de impactos ao meio ambiente. Nesse contexto, a cana-de-açúcar é uma das culturas mais importantes no Brasil, principalmente para utilização energética (Guedes et al., 2008).

A área cultivada no Brasil com cana-de-açúcar de acordo com dados da Conab (2018) para a safra 2017/2018 foi de 8.729,5 mil hectares. A produtividade nacional dessa cultura chegou a 72,54 ton ha<sup>-1</sup>, com produção total de 633,26 milhões de toneladas para essa mesma safra. A região Sudeste é o maior produtor, possuindo 74,6 % da produção nacional, seguido pelo Centro-Oeste, com 10,9% (CONAB, 2018).

A potencialidade de geração de energia por fontes renováveis, a relevância das questões ambientais e a necessidade de substituição da energia de origem fóssil por fontes “limpas”, torna o Brasil um dos países destaques no cenário mundial. A necessidade de otimização da produção e dos processos envolvidos na produção sucroalcooleira, como a colheita sem queima, aumento da produtividade, melhor aproveitamento dos resíduos industriais da produção de combustível e açúcar, colocam o Brasil como referência nesse setor.

Com a adoção da colheita mecanizada, do plantio direto e da utilização de variedades de cana que possuem grande potencial produtivo, é necessário o estudo dos atributos físicos e químicos do solo na mensuração dos impactos ambientais e o desenvolvimento de técnicas para otimizar a fertilidade e a produtividade da cultura.

As indústrias de beneficiamento de minérios utilizam determinados tipos de gases para processos de redução de metais como níquel e cobalto. Os gases são gerados principalmente a partir da gaseificação de óleo combustível e coque verde de petróleo que são derivados do petróleo, energia não renovável e poluidora. A reação de produção de gás redutor gera gases que intensificam o efeito estufa e reduzem a qualidade do ar, como o monóxido de carbono e enxofre.

O aumento da utilização de energia renovável em processos industriais, no caso oriunda da cana-de-açúcar é diretamente ligado à diminuição dos impactos ambientais gerados pela atividade industrial. Além disso, o uso da cana-de-açúcar como energia é

viável economicamente e socialmente, pois é um setor produtivo que gera emprego e renda para a região produtora.

Nos estudos que envolvem as relações de produção agrícola e meio ambiente é importante a adoção de critérios que possam avaliar, de forma precisa, as condições atuais bem como as ideais dos compartimentos do agroecossistema. A importância da sustentabilidade dos compartimentos ambientais, destacando os indicadores físicos e químicos de qualidade do solo são condições indispensáveis para a manutenção do sistema agrícola produtivo (Gomes & Filizola, 2006).

Em áreas de cana energia há poucos estudos a respeito da relação do manejo com os atributos físicos e químicos do solo, apesar de ser uma cultura de extrema importância no setor sucroenergético brasileiro. Por isso, há grande necessidade de aprofundamento científico na especificidade desta temática que associam entre as áreas agrícolas e ambientais.

O manejo inadequado do solo propicia desequilíbrio nos atributos físicos e químicos do solo, o que pode afetar o desenvolvimento da planta, estando diretamente ligado à diminuição da produtividade. Estudos que avaliem a qualidade do solo na interação com a cultura são fundamentais na caracterização e diagnóstico das especificidades de cada área e na recomendação de manejo adequado observando cada tipo de solo. O objetivo deste trabalho é estudar a relação dos atributos físicos e químicos do solo com a produtividade da cana energia.

## **2 | REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Biomassa da cana-de-açúcar como fonte de energia**

A principal biomassa empregada para geração elétrica no Brasil é o bagaço de cana. Sua participação tem sido crescente no cenário nacional, devido ao grande crescimento da indústria de etanol e açúcar estabelecida em solo nacional. Historicamente, uma das políticas de maior impacto para a introdução dos biocombustíveis no mercado brasileiro foi o Programa Nacional de Álcool (Proálcool), em 1975. A partir disso, a indústria sucroenergética nacional foi consolidada e ampliada, tornando-se referência internacional.

Os números mostram que a bioeletricidade tem um papel relevante na oferta de energia elétrica brasileira, dominada pela fonte hidráulica. A biomassa de cana-de-açúcar se destaca, devido à quantidade e economicidade, pois sua disponibilidade é decorrente da produção de açúcar e etanol, produtos com potencial no cenário nacional e internacional. O desenvolvimento genético na cana é capaz de produzir espécies cada vez mais produtivas e resistentes a pragas (TOLMASQUIM, 2016).

Aproximadamente 70% do suprimento mundial de açúcar sob a forma de sacarose origina da cana-de-açúcar. A cana-de-açúcar está entre as culturas mais eficientes do mundo na conversão de energia da luz solar em energia química que é utilizável como

fonte de combustível (TEW e COBILL, 2008).

O bagaço de cana-de-açúcar (resíduo fibroso) é a principal fonte de combustível utilizada em caldeiras, tornando a maioria dos moinhos de cana efetivamente auto-suficientes. Em muitos casos, o excesso de calor gerado a partir do bagaço é convertido em eletricidade (cogeração) e vendido para distribuidoras locais. A melhoria genética da cana-de-açúcar para maior eficiência energética e adaptabilidade para uma ampla gama de ambientes é o objetivo de grandes empresas do setor de biotecnologia. É possível chegar a esse resultado, pois os progenitores *S. spontaneum* e *S. robustum* apresentam maior teor de fibra se comparado com as demais espécies do gênero *Saccharum* (TEW e COBILL, 2008). As cultivares oriundas desse cruzamento são intituladas cana energia e podem apresentar mais de 30% de fibra quando comparada com as cultivares modernas (*Saccharum* spp.).

A cana energia apresenta como um dos seus maiores objetivos a maior produção de fibra para fornecimento de biomassa para produção de energia elétrica e biogás para indústrias de diferentes setores, sendo uma alternativa viável pelo baixo custo e boa capacidade de queima (alto poder calorífico).

A espécie *S. spontaneum* é uma gramínea selvagem que é encontrada naturalmente em campos da África ao sudeste Asiático e ilhas do pacífico. Sua evolução em ambientes tão contrastantes possibilitou a planta desenvolver resistência a pragas, doenças, estresses abióticos. As cultivares de cana energia são plantas rizomáticas, esses rizomas são como colmos, repletos de gemas que ficam em contato direto com o solo, cada gema produz uma nova planta. Esses rizomas, associados a um sistema radicular mais vigoroso promove uma maior absorção de nutrientes do solo, o que resulta um perfilhamento denso, brotamento mais acelerado, maior tempo de vida e produtividade.

A cana energia não precisa necessariamente de solos de boa qualidade, possui maior resistência à seca e ao pisoteio (MING et al., 2006). Em contrapartida, a espécie *S. officinarum* não é encontrada em ambiente selvagem e é restrita a ambientais tropicais. Caracteriza-se por apresentar poucos colmos, porém com diâmetro elevado e alto conteúdo de açúcares. Ao cruzar os clones de *S. officinarum* e clones comerciais de cana-de-açúcar com *S. spontaneum* é obtido um rendimento considerável de cana e biomassa (MING et al., 2006).

A produtividade média da cana-de-açúcar estimada para a safra 2017/18 no Brasil é de 73,25 t/ha (CONAB, 2018). Em comparação, a cana energia pode chegar até 170 a 200 t/ha, em todos os tipos de solos cultiváveis (VIGNIS, 2014). Isso é possível devido às características do sistema radicular das espécies de cana energia e é um dos fatores que propiciam uma alta produtividade de colmo. As plantas possuem raízes mais vigorosas e profundas, além da presença de rizomas, característica que advém de clones *S. spontaneum* (VIGNIS, 2014).

## 2.2 Solos do cerrado

O Cerrado é o segundo maior Bioma brasileiro, ocupando uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup>, cerca de 22% do território nacional. Está situado sobre os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Neste Bioma encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que favorece elevado potencial aquífero e sua biodiversidade, 11.627 espécies vegetais nativas já foram catalogadas. Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, o Cerrado é considerado um *hotspot* da biodiversidade, porém, é o único que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. O Bioma apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo RPPNs (0,07%) (MMA, 2010).

Os solos minerais são constituídos por uma mistura de partículas sólidas de natureza mineral e orgânica, ar e água, formando um sistema trifásico, sólido, gasoso e líquido. As partículas da fase sólida variam em tamanho, forma e composição química e a sua combinação nas várias configurações possíveis forma a chamada matriz do solo (REINERT e REICHERT, 2006).

Os solos nativos do Cerrado em sua maior parte apresentam baixa fertilidade, conforme critérios utilizados geralmente na agronomia (LOPES e COX, 1977). De modo geral, a maioria dos solos sob cerrado *sensu stricto* ou cerradão são Latossolos distróficos com alta saturação de alumínio (Al). Os trabalhos clássicos de Alvim e Araújo (1952), Arens (1958) e Goodland (1971) salientam os aspectos negativos de baixa fertilidade e alta saturação de alumínio desses solos e sua relação ao escleromorfismo das espécies nativas.

A adoção de práticas agrícolas inadequadas às condições climáticas do Brasil tem contribuído para uma aceleração do processo de desgaste dos solos tropicais. O papel da matéria orgânica na agricultura vai além do oferecimento de alimentos saudáveis à população. Ela melhora química, física e biologicamente o solo, proporcionando maior equilíbrio nas relações entre a atividade biológica, fertilidade e conservação dos solos. Nos trópicos, a sustentabilidade de um sistema agrícola está baseada no aporte de material orgânico que nele permanece e é continuamente reciclado, e somente a partir da contínua reposição é que se podem alcançar os benefícios resultantes de seu uso (De-POLLI e PIMENTEL, 2006).

Existem diversos trabalhos que relatam a melhoria da fertilidade do solo com a adoção de práticas de manejo que beneficiam a acumulação e manutenção de matéria orgânica no solo (como sistema plantio direto e colheita mecanizada). Com isso, Barbieri

(2011) salienta que há influência nas propriedades químicas do solo, aumentando e perdurando a quantidade de nutrientes disponíveis para as plantas. Nos aspectos físicos há também melhorias pelo advindo de matéria orgânica, mesmo com o uso de máquina agrícolas pesadas que compactam o solo. Souza et al. (2005), encontraram em área de cana crua com incorporação, maior produção de colmos, maiores teores de matéria orgânica, maior estabilidade de agregados, maior macroporosidade, maior teor de água e menores valores de resistência do solo à penetração e densidade do solo.

### 2.3 Atributos físicos e químicos do solo

De uma maneira geral, o solo mantido sem uso antrópico, sob vegetação nativa, apresenta características físicas, como permeabilidade, estrutura, densidade do solo e porosidade adequadas ao desenvolvimento normal de plantas. Nessas condições, o enraizamento e a exploração do solo pelas plantas são maiores (ANDREOLA et al., 2000). À medida que o solo vai sendo submetido ao uso agrícola, as propriedades físicas sofrem alterações, geralmente desfavoráveis ao desenvolvimento vegetal (SPERA et al., 2004).

A desestruturação e compactação do solo estão entre os fatores que mais limitam a produção agrícola, e normalmente é causada pelo uso intensivo e excessivo sobre o solo, sendo influenciada pela textura, ciclos de umedecimento e secagem e densidade do solo (CARNEIRO et al., 2009). A estrutura do solo tem grande influência nos ciclos do carbono (C) e de nutrientes, na erodibilidade do solo, na capacidade de armazenamento e drenagem da água da pluvial e/ou irrigação, na aeração e na penetração das raízes, que são fatores determinantes para o crescimento das plantas (CARDOSO, 2014). A presença de matéria orgânica está estritamente relacionada com a qualidade do solo (MACHADO, 2005).

A variação no acúmulo de matéria orgânica do solo (MOS) pode ser usado como um indicador de qualidade, em virtude da sua sensibilidade ao sistema de manejo adotado e por se correlacionar com a maioria dos atributos físicos e químicos do solo. O estoque de carbono de um solo é representado pelo balanço dinâmico entre a adição de material vegetal ou animal e a perda pela decomposição ou mineralização (MACHADO, 2005). A MOS é essencial para manter as propriedades físicas, químicas e biológicas, especialmente sob condições tropicais úmidas, onde os solos geralmente possuem baixa saturação de bases, fósforo (P) e nitrogênio (N) e com altos valores de acidez (NOVAIS e SMITH, 1999). A MOS também desempenha importante papel no ciclo do carbono, devido ser estimada conter mais de quatro vezes o C da biomassa e três vezes o C da atmosfera (LAL, 2004). Considerando que a MOS é formada por diferentes compartimentos com diferentes tempos de ciclagem e, que a MOS recalcitrante é quantitativamente dominante, a direta determinação das perdas e ganhos de MOS pela mudança de uso da terra muitas vezes não é verificado em curto tempo (HAYNES, 1999). A degradação do solo pode ocorrer em função da perda de qualidade química caracterizada pela diminuição dos teores originais de matéria orgânica

e de importantes elementos minerais, para valores abaixo dos considerados críticos para produtividade agrícola (QUEIROZ, 2013). A perda da qualidade física pode ser resultante de processos de desagregação, de compactação superficial e subsuperficial do solo, o que ocorre principalmente pela mecanização agrícola (RICHART et al., 2005).

A redução da matéria orgânica e nutrientes do solo proporciona a deterioração da qualidade biológica do solo com redução da atividade microbiana e da biodiversidade do solo (ARAÚJO e MONTEIRO, 2007). Esses fatores se tornam mais preocupantes principalmente em áreas que possuem solos mais vulneráveis. Os solos mais vulneráveis, como os Neossolos Quartzarênicos são os que estão mais perdendo o potencial produtivo, ou seja, a capacidade de suprir em nutrientes, água e oxigênio para as plantas, em função da intensidade de uso e manejo aos quais têm sido submetidos (QUEIROZ, 2013).

A maior limitação dos solos de Cerrado refere-se às características químicas, pois apresentam baixíssima capacidade de troca catiônica (CTC) na fração mineral. Esta se encontra, em grande parte, relacionada à fração coloidal orgânica que, particularmente nos solos de regiões tropicais, assume relevante papel no desenvolvimento de plantas, pois se constitui num eficiente condicionador do meio, influenciando o comportamento físico, reações químicas e a atividade biológica no solo. Os solos deste bioma apresentam níveis médios a altos de matéria orgânica, sendo, portanto, o principal formador de cargas negativas e trocas de cátions (LOPES, 1984).

Nesse contexto, a avaliação dos atributos físicos e químicos do solo em ambientes degradados é de extrema importância devido à sua sensibilidade às alterações na fertilidade, uma vez que pode fornecer subsídios para o estabelecimento de sistemas racionais de manejo e contribuir para a manutenção de ecossistemas sustentáveis (CARNEIRO et al., 2009). Segundo Doran e Parkin (1994), a qualidade desses atributos propicia condições adequadas para o crescimento e o desenvolvimento das plantas e para a manutenção da diversidade de organismos que habitam o solo. Assim, qualquer modificação no solo pode alterar diretamente sua estrutura e atividade química, conseqüentemente, sua fertilidade, com reflexos na qualidade ambiental e produtividade das culturas (BROOKES, 1995).

## **2.4 Influência da textura nos atributos do solo**

De acordo com a Embrapa (2013) a textura tem grande influência no comportamento físico-hídrico e químico do solo, e por isso, sua avaliação é de grande importância para o uso e manejo dos solos utilizados para a agricultura. É expressa pela proporção dos componentes granulométricos da fase mineral do solo, areia, silte e argila. No Brasil, a classificação de tamanho de partículas utilizada segue o padrão disposto pela Embrapa (1979): argila (< 0,002 mm); silte (0,002 - 0,05 mm); areia fina (0,05 - 0,2 mm); areia grossa (0,2 - 2 mm). As frações mais grosseiras do que a fração areia são: cascalho (2 - 20 mm); calhau (20 - 200 mm); matacão (> 200 mm).

A textura é um dos mais importantes indicadores de qualidade e produtividade dos

solos, pois influencia na adesão entre as partículas do solo (WANG et al., 2005). A textura pode ser usada também como indicador ambiental, pois afeta diretamente a ciclagem de nutrientes e troca de íons (HE). Donagemma et al. (2016) ressaltam que solos arenosos em comparação com argilosos, são mais propensos à degradação e perda de produtividade, em condições ambientais similares. Principalmente, pois solos de textura arenosa possuem limitações no manejo, deficiência em fertilidade, deficiência hídrica, e maior perda de nutrientes por lixiviação. Porém, com o avanço tecnológico dos sistemas de produção e manejo, os solos arenosos se tornam viáveis para a agricultura.

Os solos argilosos apresentam manejo mais difícil, por serem solos mais resistentes ao revolvimento, pois apresentam teores de argila superiores a 35%, o que dificulta a penetração das raízes das plantas e do maquinário agrícola. Para esses tipos de solos, o teor de umidade do solo deve ser levado em consideração durante o manejo (KLEIN et al. 2010).

Dou *et al.* (2016), pesquisando índices de produtividade de arroz em solo argiloso e arenoso, relataram que solos argilosos possuem maior teor de matéria orgânica quando comparados aos solos arenosos, devido à maior proteção física propiciada pela argila, assim tendo menores perdas de matéria orgânica e reterendo mais água no solo por conter maior quantidade de partículas finas, propiciando rendimento de grãos 46% maior na textura argilosa.

## REFERÊNCIAS

ALVIM, P. T.; ARAÚJO, W. A. **El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el centro oeste del Brasil**. Turrialba, v. 2, p.153-160, 1952.

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N. **Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 24 n.4, p. 857-865, 2000.

ARAÚJO, A.S.F.; MONTEIRO, R.T.R. **Indicadores biológicos de qualidade do solo**. Bioscience Journal., v. 23, n. 3, p. 66-75, 2007.

ARENS, K. **O cerrado como vegetação oligotrófico**. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, v. 15, p. 59-77, 1958.

BAESSO, M.M.; PINTO, F.A.C.; QUEIROZ, D.M.; VIEIRA, L.B.; ALVES, E.A.; SENA JÚNIOR, D.G. **Determinação do “status” nutricional de nitrogênio no feijoeiro utilizando imagens digitais coloridas**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, n.2, p.520-528, 2007.

BARBIERI, D.M. **Atributos físicos, químicos e mineralógicos de um latossolo vermelho eutroférico sob dois sistemas de colheita de cana-de-açúcar**. 2011. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de contração produção vegetal) – Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.

BECKETT, P.H.T.; WEBSTER, R. **Soil variability: A review**. Soil Fertility. v. 34, p. 1-15, 1971.

CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F., PEREIRA, H.S.; AZEVEDO, W.C. **Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, p.147-157, 2009.

CARDOSO, J. A. F. **Atributos químicos e físicos do solo e matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e caatinga nativa na região do vale submédio São Francisco.** 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2014.

Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar.** v. 4. Brasília: Conab, 2018. Quadrimestral Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: set. 2018.

DE POLLI, H.; PIMENTEL, M. S. **Indicadores de qualidade do solo.** Campinas: Embrapa informática agropecuária, 2006. p. 17-28.

DE RESENDE, A. V.; SHIRATSUCHI, L. S.; COELHO, A. M.; CORAZZA, E. J.; VILELA, M.F.; INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. C.; BASSOI, L. H.; NAIME, J. M. **Agricultura de precisão no Brasil: avanços, dificuldades e impactos no manejo e conservação do solo, segurança alimentar e sustentabilidade.** In: Embrapa Milho e Sorgo. In: reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água. 2010, Teresina. Novos caminhos para agricultura conservacionista no Brasil: anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte: Universidade Federal do Piauí, 2010.

DOU, F.G.; SORIANO, J.; TABIEN, R.; CHEN, K. **Soil Texture and Cultivar Effects on Rice (*Oryza sativa*, L.) Grain Yield, Yield Components and Water Productivity in Three Water Regimes.** PloS one, 2016. v. 11.

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2 ed. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento / EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Embrapa Solos; Embrapa Informática Agropecuária. SILVA, F.C. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

GOMES, E.S.C.; ALVES, E.M.C.; SOUSA, Z.M.; PEREIRA, G.T. **Variabilidade espacial de atributos químicos do solo sob diferentes usos e manejos.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 6, 2007.

GOMES, M.A.F.; FILIZOLA, H.F. **Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola.** Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, 2006. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Gomes\\_Filizola\\_indicadoresIDu1keja1HAN.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Gomes_Filizola_indicadoresIDu1keja1HAN.pdf)> Acesso em: out. 2018.

GOODLAND, R. **Oligotrofismo e alumínio no cerrado.** Citado por Ferri, M. G. (Ed.) III Simpósio sobre o cerrado. Ed. USP, São Paulo, 1971. p. 44-60.

GUEDES, L.P.C.; URIBE-OPAZO, M.A.; Johann, J.A.; Souza, E.G. **Anisotropia no estudo da variabilidade espacial de algumas variáveis químicas do solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.32, n.6, p. 2217-2226, 2008.

HAYNES, R.J. **Labile organic matter fractions and aggregate stability under short-term grass-based leys**. Soil Biology Biochemistry, v.31, p.1821-1830, 1999.

JACOB, W.L.; KLUTTE, A. **Sampling soils for physical and chemical properties**. Soil Science Society of America Journal Abstract, v. 20, n. 2 p. 170-178, 1976.

KLEIN, V.A.; BASEGGIO, M.; MADALOSSO, T.; MARCOLIN, C.D. **Textura do solo e a estimativa do teor de água no ponto de murcha permanente com psicrômetro**. Ciência Rural. Santa Maria, v.40, p. 1550-1556, 2010.

LAL, R. **Soil carbon sequestration to mitigate climate change**. Geoderma, v. 123, p.1-22, 2004.

LOPES, A. J.; COX, F. R. **A survey of the fertility status of surface soils under cerrado vegetation of Brazil**. Soil Science Society of America Journal, v. 41, n. 4, p. 752-757, 1977.

LOPES A.S. **Solos sob Cerrado: características, propriedades e manejo**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984. 162p

MACHADO, P.O.L.A. **Carbono do solo e a mitigação da mudança climática global**. Química Nova, v.28, n.2, p.329-334, 2005.

MEDEIROS, F.A.; ALONÇO, A.S.; BALESTRA, M.R.G.; DIAS, V.O.; LANDERHAL JÚNIOR, M.L. **Utilização de um veículo aéreo não-tripulado em atividades de imageamento georeferenciado**. Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.8, p.2375-2378, 2008.

Ministério do meio ambiente. **O bioma cerrado**. 2010. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

MING, R.; MOORE, P.H.; WU, K.K.; D'HONT A.; GLASZMANN J.C.; TEW, T.L. **Sugarcane improvement through breeding and biotechnology**. In: Janick J (ed) Plant Breeding Reviews. John Wiley & Sons, Inc, Oxford, UK. p. 15–118.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa-MG: UFV, DPS, 1999. 339p.

PIERCE, F.J.; NOWAK, P. **Aspects of precision agriculture**. Advances in Agronomy, v. 67, p.1-85, 1999.

QUEIROZ, A.F. **Caracterização e classificação de solos do município de Casa Nova-BA para fins de uso, manejo e conservação**. 2013. 75p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, 2013.

RAIJ, B. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 285p.

REINERT, D.J.; REICHERT. J.M. **Propriedades físicas do solo**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2006.

SENA JÚNIOR, D.G.; PINTO, F.A.C.; QUEIROZ, D.M.; SANTOS, N.T.; KHOURY JÚNIOR, J.K. **Discriminação entre estágios nutricionais na cultura do trigo com técnicas de visão artificial e medidor portátil de clorofila.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.28, n.1, p.187-195, 2008.

SPERA, S.T; SANTOS H. P.; FONTANELI, R.S.; TOMM, G.O. **Efeitos de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens sob plantio direto nos atributos físicos de solo e na produtividade.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 28, n. 3, 2004.

TEW, T.L.; COBILL, R.M. **Genetic Improvement of Sugarcane (Saccharum spp.) as an Energy Crop.** In: Vermerris, W. (org.). Genetic Improvement of Bioenergy Crops. Springer, New York, p. 249-271. 2008.

TOLMASQUIM, M. T. **Energia renovável. hidráulica, biomassa, eólica, solar, oceânica.** Empresa de Pesquisa Energética–EPE, Rio de Janeiro, 2016.

VILELA, M.F.; RESENDE, A.V.; CORAZZA, E.J.; SHIRATSUCHI, L.S. **Fotografia aérea no monitoramento e diagnóstico de uma área cultivada com milho.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO. v.2. São Pedro – SP, 2006. **Anais**, Piracicaba: ESALQ, 2006.

WANG, Q.; OTSUBO, K.; ICHINOSE, T. **Digital map sets for evaluation of land productivity.** Disponível em: <<http://www.iscgm.org/html4/pdf/forum2000/DrQinxueWang.pdf>> Acesso em: 15 dez. 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aditivos 137, 145, 172

Agricultura urbana 198, 200, 205, 206, 209, 210

Alface 20, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 199, 208

Assistência técnica 94, 95, 96, 97, 99, 187, 192, 196, 224

Atributos físicos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11

Atributos químicos 9

### B

Babosa 70, 72, 75, 78, 79, 80, 203, 206

Baruzeiro 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

Bioestimulante 55

Bovino 43, 45, 46, 50, 51, 125, 128, 129, 134, 202

### C

Certificação 95, 96, 97, 98, 99, 109, 129

Citricultura 95, 96, 98

Comercialização 18, 21, 29, 31, 42, 71, 95, 98, 99, 103, 104, 105, 109, 112, 173, 192, 194, 195, 202, 212, 217, 219, 223, 226

Congelamento 129, 130, 131, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145

Cooperativa rural 211

Cooperativismo 98, 110, 211, 212, 213, 215, 216, 218, 219, 224, 225, 226

Creme de queijo 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180

Cultivo hidropônico 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 31

### D

Desenvolvimento rural 96, 104, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 197, 212, 226, 228, 229, 230, 238, 241

### E

Educação ambiental 201, 209, 210, 232, 240

Espaço rural 228, 229, 230, 231, 232, 233, 237, 238, 239, 240

Estabilizantes naturais 137

Extensão 184, 187, 192, 201, 240, 241

## F

Farinha de arroz 147, 148

Feira livre 108, 113, 195

Fisiologia 19, 68, 81, 82, 83, 90

## G

Gelado comestível 137

Gotejamento 44, 141

## H

Hortaliça 21

Horticultura 18, 19, 31, 68, 100, 199, 200, 216

## I

Índice de qualidade 43, 48, 51, 58, 62, 63

Índice mitótico 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122

Irrigação 6, 15, 22, 24, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 205

## L

Laranja 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 190

## M

Manjeriço 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180

Matriz fofa 184

Metodologia participativa 188, 197, 209

Movimento social 101

Mudas 14, 24, 30, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 75, 78, 92, 201, 203, 204, 205, 206

## P

Produtividade 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 27, 55, 62, 81, 82, 96, 97, 102, 222

Produto alimentício 147

Produtores familiares 211, 212, 215, 225

Produtos orgânicos 94, 95, 98, 99, 102, 219

Promotor de crescimento 54, 64

Propriedades medicinais 34, 35, 70

## Q

Qualidade de sementes 33, 36

Qualidade fisiológica 33, 36, 40

## R

Romã 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 204, 207

## S

Silvicultura 55

Solubilidade 147, 148

Sorvete 19, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146

Subprodutos 147, 148

Substratos 40, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 62, 67, 68

## T

Tomate 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 92

Transformação genética 82, 83

Turismo rural 187, 196, 212, 213, 214, 216, 217, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239

## U

Ultracongelamento 137, 138, 141, 143, 144, 145

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 4

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 4

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

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

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020