

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nítalo André Farias Machado  
Kleber Veras Cordeiro  
(Organizadores)

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nítalo André Farias Machado  
Kleber Veras Cordeiro  
(Organizadores)

Atena  
Editora  
Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

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

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

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

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

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

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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

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

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

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
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  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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 Pietrobbon – 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atílio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA  
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 Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe

Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná

Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz

Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa

Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo

Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

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. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa

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

Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

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

## Sistemas de produção nas ciências agrárias

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nítalo André Farias Machado  
Kleber Veras Cordeiro

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S623 Sistemas de produção nas ciências agrárias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Nítalo André Farias Machado, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-816-8

DOI 10.22533/at.ed.168211802

1. Ciências Agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Machado, Nítalo André Farias (Organizador). III. Cordeiro, Kleber Veras (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

A agropecuária é uma atividade essencial para a sustentabilidade e o bem-estar da humanidade, pois consiste em uma atividade econômica primária responsável diretamente pela produção de alimentos de qualidade, e em quantidades suficientes para atender à demanda alimentícia do mundo, bem como fornecer matérias primas de base para muitas indústrias importantes para o homem, como os setores: energético, farmacêutico e têxtil.

O sistema de produção, isto é, os métodos de manejo e processos utilizados na produção agropecuária, encontra-se em um cenário de constante discussão no meio científico e, conseqüentemente, um intenso aperfeiçoamento das técnicas utilizadas no campo. Esse cenário é reflexo do consenso mundial para uma produção em alta escala ainda mais sustentável, especialmente amigável ao meio ambiente em face dos impactos do aquecimento global e poluição.

O livro “*Sistema de Produção em Ciências Agrárias*” é uma obra que atende às expectativas de leitores que buscam mais informações sobre a sustentabilidade nos sistemas de produção agropecuária. Nesta obra são discutidas desde as interações entre os técnicos de campo, agricultores familiares e produtores rurais na assistência técnica aos métodos de beneficiamento de produtos agrícolas, com investigações que estudaram o perfil de sistemas produtivos usando desde questionários até o sensoriamento remoto e geoestatística, ou comparando-os com técnicas ou insumos alternativos.

Desejamos uma excelente leitura.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Nítalo André Farias Machado  
Kleber Veras Cordeiro

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA PARA LA TRANSICIÓN DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA A LA SOSTENIBLE, PARROQUIA BUENAVISTA, CANTÓN CHAGUARPAMBA, PROVINCIA DE LOJA, 2017

Víctor Eduardo Chinín-Campoverde

Nixon Andrés Hidalgo-Ochoa

María Isabel Ordóñez-Hernández

Fanny Yolanda González-Vilela

Ricardo Miguel Luna Torres

Betty María Luna Torres

Franco Eduardo Hidalgo Cevallos

Ignacia de Jesús Luzuriaga Granda

Eduardo José Martínez Martínez

**DOI 10.22533/at.ed.1682118021**

### **CAPÍTULO 2..... 16**

SISTEMAS DE PRODUÇÃO NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Evelly Ferreira do Nascimento

João Carlos de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.1682118022**

### **CAPÍTULO 3..... 29**

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO SETOR PRODUTIVO DE UMA PROPRIEDADE RURAL DE 135 HECTARES LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TRÊS DE MAIO, RS

Eduardo Dallavechia

**DOI 10.22533/at.ed.1682118023**

### **CAPÍTULO 4..... 35**

DESEMPENHO PRÉ-COLHEITA E INCIDÊNCIA DE PRAGAS E DOENÇAS EM HÍBRIDOS DE SORGO GRANÍFERO SOB REGIME SEQUEIRO

Inês de Moura Trindade

Ana Paula Cândido Gabriel Berilli

Paulo Moreira Coelho

Geferson Rocha Santos

Hércules dos Santos Pereira

Pâmela Vieira Coelho

Diego Pereira do Couto

Mateus Vieira de Paula

Marcos Winícios Alves dos Santos Gava

Sávio da Silva Berilli

Flávio Dessaune Tardin

Cícero Beserra de Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.1682118024**

**CAPÍTULO 5.....47**

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO AMBIENTAL E PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÕES AMBIENTAIS DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

Murilo Vieira Loro  
Matheus Guilherme Libardoni Meotti  
Leonir Terezinha Uhde  
Eduarda Donadel Port  
Thalia Aparecida Segatto

**DOI 10.22533/at.ed.1682118025**

**CAPÍTULO 6.....60**

**DINÂMICA DE PERFILAMENTO DO *PASPALUM OTEROI* SOB SOMBREAMENTO NATIVO**

Estella Rosseto Janusckiewicz  
Henrique Jorge Fernandes  
Sandra Aparecida Santos  
Luísa Melville Paiva  
João Paulo Dechnes Ramos  
Patrícia dos Santos Gomes  
Robson Balbuena Portilho  
Alex Coene Fleitas  
Geovane Gonçalves Ramires  
Adriano de Melo Araújo  
Estácio Lopes de Sousa  
Pedro Otavio Lopes de Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.1682118026**

**CAPÍTULO 7.....72**

**EFEITO DO RESFRIAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS**

Rafael de Almeida Schiavon  
Gabriel Batista Borges  
Heron Scarparo de Holanda  
José Ricardo Fonseca Dias Melo  
Rayane Vendrame da Silva  
Gislaine Silva Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.1682118027**

**CAPÍTULO 8.....83**

**FATORES QUE PROPORCIONAM ESTRESSES NA PLANTA VERSUS COLONIZAÇÃO DE PRAGAS**

Carlos Magno Ramos Oliveira  
Alixelhe Pacheco Damascena  
Dirceu Pratissoli  
Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro

**DOI 10.22533/at.ed.1682118028**

**CAPÍTULO 9..... 95**

**FLORESCIMENTO E PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MARACUJAZEIRO AMARELO EM NOVA XAVANTINA - MT**

Manoel Euzébio de Souza

Ana Heloisa Maia

Fábio Gelape Faleiro

**DOI 10.22533/at.ed.1682118029**

**CAPÍTULO 10..... 108**

**GESSAGEM E FORMAS DE CALAGEM PARA ARROZ DE SEQUEIRO EM SOLO ARENOSO**

Thaynara Garcez da Silva

Antonio Nolla

Adriely Vechiato Bordin

**DOI 10.22533/at.ed.16821180210**

**CAPÍTULO 11 ..... 120**

**GORDURA PROTEGIDA DE ÓLEO DE PALMA NA ALIMENTAÇÃO DE OVELHAS EM GESTAÇÃO E LACTAÇÃO**

Guilherme Batista dos Santos

Renata Negri

Emilyn Midori Maeda

Valter Oshiro Vilela

João Ari Gualberto Hill

Vicente de Paulo Macedo

**DOI 10.22533/at.ed.16821180211**

**CAPÍTULO 12..... 132**

**MAPEAMENTO DA EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE PEDRAS PRECIOSAS NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Carine Dalla Valle

Andrea Cristina Dorr

**DOI 10.22533/at.ed.16821180212**

**CAPÍTULO 13..... 144**

**METODOLOGIAS PARA A DETECÇÃO DE VARROA DESTRUCTOR EM ABELHAS *APIS MELLIFERA* L**

Miguelangelo Ziegler Arboitte

Erick Pereira

Maurício Anastácio Duarte

Vitória Alves Pereira

Amanda Fonseca de Melo

Pedro Henrique Peterle Bernhardt

Guilherme Donadel Silvestri

Jonatan Nunes Pires

Emerson Valente de Almeida

Tiago Becker Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.16821180213**

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>156</b>
MUDANÇAS NAS FRAÇÕES LÁBEIS DE FÓSFORO NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES MINERAIS E ORGANOMINERAIS FOSFATADOS	
Joaquim José Frazão	
José Lavres Junior	
Vinicius de Melo Benites	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180214</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>161</b>
NOVAS PERSPECTIVAS PARA UTILIZAÇÃO DO DICAMBA NA AGRICULTURA BRASILEIRA	
Maura Gabriela da Silva Brochado	
Kassio Ferreira Mendes	
Dilma Francisca de Paula	
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza	
Miriam Hiroko Inoue	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180215</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>180</b>
O PAPEL DAS MICORRIZAS NA MITIGAÇÃO DOS ESTRESSES ABIÓTICOS EM PLANTAS CULTIVADAS	
Thales Caetano de Oliveira	
Caroline Müller	
Juliana Silva Rodrigues Cabral	
Germannna Gouveia Tavares	
Letícia Rezende Santana	
Edson Luiz Souchie	
Giselle Camargo Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180216</b>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>190</b>
PERFIL DAS MÃES RURAIS DO CARSO HUASTECA HIDALGUENSE EM RELAÇÃO AO TIPO E DURAÇÃO DA LACTAÇÃO	
Gabriela Vásquez Ruiz	
Rebeca Monroy Torres	
Artemio Cruz León	
Alba González Jácome	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180217</b>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>204</b>
POLICULTIVO EM ITAJAÍ- UMA OPÇÃO AGROECOLÓGICA À AGRICULTURA	
Antônio Henrique dos Santos	
João Antônio Montibeller Furtado e Silva	
Edson Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180218</b>	

<b>CAPÍTULO 19.....</b>	<b>216</b>
PROBLEMÁTICAS DEL SECTOR COOPERATIVO AGRÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA (COLOMBIA) Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA	
Gustavo Adolfo Rubio-Rodríguez	
Alexander Blandón Lopez	
Mario Samuel Rodríguez Barrero	
Miguel Ángel Rivera González	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180219</b>	
<b>CAPÍTULO 20.....</b>	<b>229</b>
PRODUÇÃO DE LISIANTOS ( <i>EUSTOMA GRANDIFLORUM</i> ) COM DIFERENTES SUBSTRATOS EM SISTEMA DE CULTIVO SEM SOLO	
Daniela Hohn	
Cristine da Fonseca	
Willian da Silveira Schaun	
Paulo Roberto Grolli	
Roberta Marins Nogueira Peil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180220</b>	
<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>234</b>
SEGURANÇA ALIMENTAR E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS NA REGIÃO CELEIRO/RS-BRASIL	
Iran Carlos Lovis Trentin	
Alessandro Kruel Queresma	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180221</b>	
<b>CAPÍTULO 22.....</b>	<b>253</b>
SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À AVALIAÇÃO DA ADEQUABILIDADE DO USO DAS TERRAS EM UMA MICROBACIA NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL	
Jean de Jesus Novais	
Marilusa Pinto Coelho Lacerda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180222</b>	
<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>265</b>
MANEJO DA ADUBAÇÃO FOLIAR E DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DA SOJA	
Lucas Caiubi Pereira	
Alessandro Lucca Braccini	
Thaís Cavalieri Matera	
Larissa Vinis Correia	
Rayssa Fernanda dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180223</b>	
<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>274</b>
TÉCNICAS APLICADAS EM AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO AJUDAM NO DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES	
Maria Albertina Lopes da Silva Barbito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180224</b>	

<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>285</b>
<b>USO DE COBERTURAS DE SOLO NO CULTIVO DE ALFACE SOB CONDIÇÕES EDACLIAMÁTICAS DE VÁRZEA GRANDE, MATO GROSSO</b>	
Ana Caroline de Sousa Barros	
Barbara Antonia Simioni Silva	
Bruna Rafaelle Santana Pereira	
Camila Francielli Vieira Campos	
Denize Beatriz Jantsch	
Gabriella Alves Ramos	
Larissa Fernanda Andrade Souza	
Lindgleice Mendes da Cruz	
Luiz Otavio Almeida Campos	
Maiara da Silva Freitas	
Ricardo Alexandre Corrêa da Silva	
Suellen Guimarães Santana de Mattos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180225</b>	
<b>CAPÍTULO 26.....</b>	<b>294</b>
<b>ENSAIO NACIONAL DE LINHAGENS DE AVEIA DE COBERTURA (ENAC) PONTA GROSSA - 2019</b>	
Tatiane Conceição Moreira da Silva	
Josiane Cristina de Assis Aliança	
Pedro Silvestre Maciel Neto	
Andressa Andrade e Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.16821180226</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>301</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>302</b>

# CAPÍTULO 7

## EFEITO DO RESFRIAMENTO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 04/11/2020

### Rafael de Almeida Schiavon

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Agrícola  
Cidade Gaúcha – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/106325083538151>

### Gabriel Batista Borges

Universidade Estadual de Maringá, Aluno do  
Curso de Engenharia Agrícola  
Cidade Gaúcha – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/0164955124533743>

### Heron Scarparo de Holanda

Universidade Estadual de Maringá, Aluno do  
Curso de Engenharia Agrícola  
Cidade Gaúcha – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/1062855450464868>

### José Ricardo Fonseca Dias Melo

Universidade Estadual de Maringá, Aluno do  
Curso de Engenharia Agrícola  
Cidade Gaúcha – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3107146155870143>

### Rayane Vendrame da Silva

Universidade Estadual de Maringá, Engenheira  
Agrícola  
Cidade Gaúcha – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/6467700906254318>

### Gislaine Silva Pereira

Universidade De São Paulo, Doutoranda  
Piracicaba – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/8431481750913451>

**RESUMO:** O Brasil por ser o segundo maior produtor de soja e possivelmente assumindo este ano o título de maior exportador de soja do mundo e devido sua grande relevância para a economia do país. Por ser este produto de grande importância é necessário estudos no aprimoramento dos processos agroindustriais que a cada ano têm se intensificado objetivando preservar a qualidade dos grãos otimizando o setor e assim produzir produtos de melhor qualidade. O sistema de resfriamento de grãos vem a cada ano se intensificando e sendo cada vez mais necessário devido a demanda de pelo consumidor de produtos de qualidade, está sofrendo grande influência durante o armazenamento e sendo afetado neste processo. Objetiva-se, portanto, encontrar respostas que possibilitem a melhor utilização da tecnologia de resfriamento, com desenvolvimento de métodos e/ou condições adequadas para o armazenamento refrigerado de soja. Para tanto este estudo foi desenvolvido para avaliar grãos de soja secados a 40°C e armazenados por dose meses em quatro temperaturas (10, 16, 22 e 30°C), sendo analisado a umidade, densidade, peso volumétrico e peso de mil grãos. Avaliando-se os resultados podemos perceber que a temperatura de armazenamento para os grãos estudados não proporcionou grandes alterações nas propriedades físicas dos grãos mas foi possível perceber que as temperaturas de 10°C e 16°C se mostraram mais indicadas devido às baixas variações de peso dos grãos durante o armazenamento, fato este que possibilita uma melhor conservação da qualidade dos grãos.

**PALAVRAS - CHAVE:** Secagem,

## EFFECT OF COOLING ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF SOYBEANS STORED

**ABSTRACT:** Brazil for being the second largest producer of soybeans and possibly this year will take the lead in the world export of soybeans and I owe its great relevance to the Brazilian economy. As this product is of great importance, studies are needed to improve agro-industrial processes, which each year have intensified in order to preserve the quality of the grains, optimizing the sector and thus producing better quality products. The grain cooling system has been intensifying every year and being increasingly necessary due to the demand by the consumer for quality products, it is suffering great influence during storage and is being affected in this process. Therefore, the objective is to find answers that enable the best use of cooling technology, with the development of methods and / or conditions suitable for the refrigerated storage of soybeans. For this purpose, this study was developed to evaluate soy beans dried at 40 °C and stored per dose months in four temperatures (10, 16, 22 and 30 °C), being analyzed the humidity, density, volumetric weight and weight of a thousand grains. Evaluating the results we can see that the storage temperature for the studied grains did not provide great changes in the physical properties of the grains, but it was possible to notice that the temperatures of 10 °C and 16 °C were more indicated due to the low weight variations during storage, a fact that allows for better conservation of the quality of the grains.

**KEYWORDS:** Drying, Storage and Cooling

### 1 | INTRODUÇÃO

A soja, *Glycine max* (L.) Merrill é uma cultura de importância mundial sendo amplamente utilizada para a elaboração de rações animais, produção de óleo e outros subprodutos, além do seu consumo in natura que vem expandindo nas últimas décadas (ARAÚJO, 2009) sendo a principal oleaginosa produzida e consumida (SILVA, LIMA e BATISTA, 2011).

Com uma produção irregular de cereais e de leguminosas durante o ano devido estas possuírem safras sazonais e uma população que cresce 2,5 a 3% ao ano, se faz necessária a utilização das redes armazenadoras para atender as demandas do mercado. O armazenamento permite que grandes quantidades de produto sejam armazenadas de uma safra para outra, garantindo assim o abastecimento para consumo interno e a possibilidade de procura do mercado externo (PUZZI, 2010).

Conforme informações da CONAB (2020), as exportações em junho de 2020 foi 61% maior que o exportado em junho de 2019. No acumulado, o Brasil exportou, até o momento, aproximadamente 61,87 milhões de toneladas de soja, enquanto no mesmo período de 2019 esse valor era de 43,72 milhões de toneladas.

Existem vários fatores a serem considerados para que um lote apresente elevada qualidade fisiológica dentre eles a ausência de danos mecânicos causados na hora da

colheita e beneficiamento ou por percevejos e danos causados por umidade, sendo considerado este último de extrema relevância, pois além de ser porta de entrada para vários fungos presentes durante o processo de armazenagem, essa umidade diminui o potencial de germinação e o vigor do lote (BRANDELEIRO, et al., 2019).

Segundo Berbert et al. (2008), o teor de água é o fator de maior significância na prevenção da deterioração do grão durante o armazenamento. Mantendo-se baixo o teor de água e a temperatura do grão, o ataque de microrganismos e a respiração terão seus efeitos minimizados. Pode-se afirmar que a temperatura e a umidade afetam na perda da qualidade e nutrientes dos grãos e por consequência os subprodutos vindos do mesmo. (QUIRINO, et al., 2013).

O valor comercial dos grãos destinados à alimentação humana e/ou dos animais depende das propriedades tecnológicas e dos parâmetros de avaliação nutricional, e ambos podem ser alterados ao longo do tempo, dependem das condições de armazenamento, que se expressam em sua qualidade.

Especialmente para grãos oleaginosos, como os de soja, o resfriamento é uma alternativa promissora também como forma de conservar os grãos enquanto há espera para a secagem e assim dinamizar o processo de recepção e maximizar o uso das instalações de secagem, racionalizando os gastos com as operações de pré-armazenamento. O armazenamento de grãos secos e limpos em condições refrigeradas também é uma realidade que se mostra cada vez mais necessária. Há, no entanto, carências de informações sobre o manejo tecnológico desta tecnologia sobre os sistemas a ponto de representar segurança ao setor, que tem aumentado anualmente a quota de exportação e também de produtos industrializados.

A operação de secagem dos grãos é de suma importância para a cadeia produtiva, porém pode ser potencialmente danosa para a qualidade dos grãos. A magnitude dos danos depende dos corretos manejos, da umidade inicial e final do produto, da temperatura, da umidade relativa, do fluxo de ar, da taxa de secagem e do período de exposição ao ar aquecido (BIAGI et al., 2002).

Em função do fluxo de grãos que chega às unidades armazenadoras, com necessidade de secagem rápida, utilizam-se altas temperaturas e grandes fluxos de ar, resultando num gradiente de umidade muito acentuado entre a superfície do grão e o interior desse, gerando tensões internas. Essas tensões causam o trincamento e posterior quebra dos grãos e problemas durante o armazenamento (ELIAS, 2009; MARTINS et al., 2002).

O objetivo real do armazenamento é manter as características que os grãos possuem imediatamente após o pré-processamento, tais como a viabilidade de sementes, a qualidade industrial e as propriedades nutritivas. Entretanto, independentemente da espécie, do depositante ou das características do local, perdas poderão ocorrer durante a permanência do produto no armazém (BROOKER et al., 1992).

Os grãos armazenados, tanto em silos quanto em bolsas dentro dos armazéns, apresentam uma massa porosa, onde os espaços intergranulares são preenchidos pelo oxigênio. O oxigênio presente nesses espaços é utilizado no processo respiratório dos grãos, acompanhado do desgaste das substâncias nutritivas. Os grãos armazenados tendem a se deteriorar, sendo que essas reações podem ocorrer lentamente ou de forma mais acelerada, dependendo da temperatura do ambiente de armazenamento.

As reações metabólicas também são dependentes do teor de água dos grãos. O armazenamento em umidades entre 11 e 13%, mantém o processo respiratório em níveis baixos, prolongando a manutenção da qualidade do produto armazenado. No entanto, ao aumentar o grau de umidade, o processo respiratório se acelera, ocorrendo à deterioração dos grãos, consumindo principalmente proteínas e lipídios (BRAGANTINI, 2005).

Nesse contexto, a redução da temperatura de armazenamento a níveis de refrigeração, pode ser uma tecnologia promissora na manutenção da qualidade dos grãos, desde que possua métodos adequados para cada situação, retardando o desenvolvimento de insetos-praga e da microflora presente, independentemente das condições climáticas da região (RIGUEIRA et al., 2009; REED et al., 2007; REHMAN et al., 2002; DEMITO e AFONSO, 2009).

Os fungos que crescem em grãos armazenados podem reduzir a germinação junto com perdas quantitativas de carboidratos, proteínas e teor de óleo total, induz o aumento de conteúdo de umidade e o de ácidos graxos livres e reforça outras alterações bioquímicas (BHATTACHARYA e RAHA, 2002).

O ambiente de produtos armazenados é ideal para o estabelecimento e o desenvolvimento de muitas espécies de insetos e microrganismos. Uma das características desses microrganismos é seu alto poder de proliferação e, embora presentes no campo em baixa porcentagem multiplicam-se rapidamente, desde que tenham condições ambientais favoráveis.

Smaniotto et al. (2013) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de soja durante o armazenamento, verificaram que em temperatura de 20°C, os parâmetros de germinação, condutividade elétrica, obtiveram os melhores resultados, quando comparados ao armazenamento em temperaturas maiores, para o mesmo teor de umidade.

Objetiva-se, portanto, encontrar respostas sobre efeitos da temperatura de armazenamento as propriedades físicas dos grãos ao longo do armazenamento, com vistas a subsidiar a cadeia produtiva para superar os gargalos operacionais da pós-colheita, otimização do sistema de resfriamento de soja utilização e a agregação de valor em subprodutos de sua industrialização.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Material

Foram utilizados grãos de soja, produzidos nas proximidades de Cidade Gaúcha lavoura comercial, colhidos mecanicamente com umidade aproximada de 20%, e transportados para o Laboratório de Secagem e Armazenamento de Grãos, no Departamento de Engenharia Agrícola, no Campus do Arenito, da Universidade Estadual de Maringá – UEM, onde foi realizada a secagem na temperatura estudada (40°C) até as umidade de estudo (12%), bem como o armazenamento e o restante do experimento. No momento da chegada dos grãos foi realizada operação de pré-limpeza, com objetivo de retirar impurezas e matérias estranhas. Os grãos foram secos em secador estacionário, protótipo do Laboratório até a obtenção da umidade estudada.

### 2.2 Métodos

Os métodos descritos a seguir foram utilizados como ponto de partida para o desenvolvimento e otimização dos processos agroindustriais na pós-colheita de grãos de soja.

#### 2.2.1 *Preparo das amostras*

As amostras foram secadas com temperatura do ar há 40°C até a umidade de 12%, posteriormente as mesmas foram armazenadas em sacos de polietileno de baixa densidade, com aproximadamente 1 Kg de grãos, com 15 $\mu$  (micras) de espessura de filme plástico, dimensões de 18x30cm, vedados com máquina Webomatic® e ao abrigo da luz. Para simulação do sistema semihermético, os sacos foram abertos a cada 60 dias, simulando uma aeração na massa de grãos, como forma de eliminação da anaerobiose do ambiente. O delineamento realizado foi inteiramente casualizado com armazenamento em triplicata, ou seja, 3 pacotes de 1kg para cada tratamento. Os grãos foram armazenados em sistema semi-hermético, em câmaras com controle de temperaturas sendo armazenados com 10, 16, 22 e ambiente ( $\pm 30^\circ\text{C}$ , com variações de  $\pm 1^\circ\text{C}$ ). As avaliações serão realizadas em triplicata no início do armazenamento (inicial), aos 90, 180, 270 e aos 360 dias (inicial, 3, 6, 9 e 12 meses). Para cada tratamento será coletado uma amostra de cada pacote, que posteriormente será homogeneizada e analisada em triplicata para cada variável dependente.

### 2.3 Avaliações

#### 2.3.1 *Umidade*

A umidade foi determinada segundo normas da ASAE (2000), durante 24 horas a 105°C.

### *2.3.2 Densidade*

Para determinar a densidade dos grãos foram feitas 4 de repetições de cada tratamento, no qual foram pesadas aproximadamente 8 gramas de grãos e em seguida, os mesmos foram emergidos em uma proveta graduada com 20 ml de água e em seguida anotado o volume deslocado na proveta.

A densidade foi determinada dividindo-se a massa dos grãos pelo volume de água deslocado.

### *2.3.3 Peso volumétrico*

O peso volumétrico foi determinado realizando 4 repetições de cada tratamento, utilizando balança Dalle Molle, seguindo a metodologia das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

### *2.3.4 Peso de mil grãos*

O peso mil grãos foi obtido através da contagem de 8 repetições de 100 grãos, a contagem foi realizada manualmente e em seguida pesadas todas as repetições seguindo a metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

### *2.3.5 Análise Estatística*

Para comparação dos resultados foi aplicado teste de Tukey a 5% de probabilidade através de um teste de variância ANOVA, pelo software SISVAR.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Umidade**

Na Tabela 1 são apresentados os resultados encontrados para umidade dos grãos ao longo do armazenamento estando dispostos separadamente em cada período (mês) de armazenamento, de acordo com suas temperaturas de armazenamento e sendo comparados entre as temperaturas a cada período avaliado e ao longo do seu armazenamento.

Temperaturas Armazenamento(°C)	Umidade (%)				
	1º Mês	3º Mês	6º Mês	9º Mês	12º Mês
30	9,75 aA	9,18 aB	9,36 aAB	9,33 aA	8,76 bA
22	9,75 aA	8,65 bC	8,33 cB	7,51 dA	7,17 dA
16	9,75 aA	9,86 aA	9,24 aB	8,66 aA	9,63 aA
10	9,75 abA	9,02 bBC	10,69 aA	9,88 abA	9,23 abA

As letras minúsculas comparam as médias nas linhas e maiúsculas na coluna;

Tabela 1. Umidade dos grãos de soja, armazenados em quatro condições diferentes, no decorrer de doze meses.

É possível verificar que os grãos ficaram abaixo da umidade pretendida de 12% isso ocorreu devido os grãos entrarem em equilíbrio higroscópico com o ar ambiente logo após a secagem, no entanto, quando observamos no decorrer do armazenamento e entre as temperaturas algumas variações da umidade isto só vem a comprovar que o modo utilizado para simular o sistema semihermético permite simular o que ocorre dentro de um silo com a aeração dos grãos.

As condições de armazenamento influenciaram na redução dos teores de água durante o período de armazenamento, os grãos armazenados a 22°C reduziram gradativamente seus teores de água ao longo do tempo, essas variações se explicam devido ao fato do sistema semi-hermético de armazenamento permitir trocas de ar com o ambiente externo de armazenamento. Dessa forma, quando a pressão de vapor dos grãos é maior do que a do ar circundante, ocorre o fenômeno de desorção, ou quando a pressão de vapor dos grãos for menor que a do ar circundante ocorre o fenômeno de sorção (SUN e WOODS, 1997).

Coradi (2015) analisou a qualidade dos grãos de soja, secados a 90°C até atingirem 11,5% de umidade, armazenados nas temperaturas de 3, 10 e 23°C durante seis meses, e relatou variações em suas umidades, estas sendo dependente da temperatura e da umidade do ar que os circunda.

Silva, Nogueira e Roberto (2005) afirmam que para os grãos de soja serem armazenados de forma segura por um longo tempo, seu teor de umidade deve estar entre 9 e 10%, sendo assim os teores de umidade nos grãos armazenados a 10°C estão dentro do nível considerado seguro. Nesse nível, a atividade respiratória dos grãos é reduzida e dificulta o ataque de insetos e fungos.

### 3.2 Densidade

Os valores de densidade (g ml<sup>-1</sup>) dos grãos estão apresentados na Tabela 2, os mesmos estão sendo comparados entre as temperaturas de armazenamento e ao decorrer do tempo de armazenamento.

Temperaturas Armazenamento(°C)	Densidade (g ml <sup>-1</sup> )				
	1º Mês	3º Mês	6º Mês	9º Mês	12º Mês
30	1,14 aA	1,00 aA	1,08 aA	1,05 aA	1,15 aA
22	1,14 aA	1,10 aA	1,08 aA	1,01 aA	1,08 aA
16	1,14 aA	1,11 aA	1,05 aA	1,10 aA	1,03 aA
10	1,14 aA	1,03 aA	1,06 aA	1,04 aA	1,06 aA

As letras minúsculas comparam as médias nas linhas e maiúsculas na coluna;

Tabela 2. Densidade dos grãos de soja, secados em três temperaturas e armazenados em quatro condições diferentes, no decorrer de doze meses.

Analisando a Tabela 2, é possível observar que não houve nenhuma diferença significativa entre os valores de densidade entre as temperaturas de armazenamento em cada período, nem ao longo do tempo de armazenamento.

Moura, Canniatti-Brazaca e Souza (2009) avaliaram a densidade de quatro cultivares de soja crua submetida a diferentes tratamentos térmicos e encontraram valores de densidade que variaram entre 1,11 a 1,25 g.ml<sup>-1</sup>, onde os resultados apresentados nas Tabelas 2 estão próximos a esse valor.

### 3.3 Peso volumétrico

Os valores de peso volumétrico (g.l<sup>-1</sup>) estão apresentados na Tabela 3, sendo expostos de forma a comparar as temperaturas de secagem em cada período de armazenamento e ao longo de 12 meses de armazenamento.

Temperaturas Armazenamento(°C)	Peso Volumétrico (g.l <sup>-1</sup> )				
	1º Mês	3º Mês	6º Mês	9º Mês	12º Mês
Secagem 40 °C					
30	595,26 bA	603,64 aAB	591,72 bB	590,39 bB	590,21 bB
22	595,26 bA	596,41 bB	606,10 aA	608,89 aA	607,74 aA
16	595,26 bA	608,54 aA	593,25 bB	610,99 abA	589,05 bB
10	595,26 aA	596,38 aB	585,09 bC	589,97 abB	590,27 aB

As letras minúsculas comparam as médias nas linhas e maiúsculas na coluna;

Tabela 3. Peso volumétrico dos grãos (g.l<sup>-1</sup>) de soja, armazenados em quatro condições diferentes, no decorrer de doze meses.

Conforme pode ser observado na Tabela 3 houve algumas diferenças significativas entre as temperaturas de armazenamento, observando-se melhor manutenção do peso volumétrico dos grãos nas temperaturas de armazenamento de 16 e 22°C.

O peso volumétrico sofre alterações durante o processo de secagem, essa mudança

depende do teor de umidade, da temperatura de secagem da variedade dos grãos e da quantidade de impurezas encontrada nos grãos (SILVA et al., 2008).

É possível observar também na Tabela 3 que nos grãos armazenados a 22°C, houve um aumento no seu peso volumétrico ao longo do período de armazenamento este resultado pode ser explicado pois o peso volumétrico possui uma relação inversa com o teor de umidade do grão, quanto menor o teor de umidade do produto, maior será seu peso volumétrico, conforme relatado por Silva et al. (2008) e observado na Tabela 1.

### 3.4 Peso de mil grãos

Na Tabela 4 estão apresentados os valores do peso de mil grãos (g), para as diferentes temperaturas no decorrer de 12 meses de armazenamento onde estão sendo comparadas as temperaturas em cada período de avaliação e no decorrer do armazenamento em cada temperatura.

Temperaturas Armazenamento(°C)	Peso de mil grãos (g)				
	1º Mês	3º Mês	6º Mês	9º Mês	12ª Mês
Secagem 40 °C					
30	116,04 bA	114,34 bcA	111,58 cB	117,19 aA	117,90 aA
22	116,04 aA	114,39 bA	115,14 abA	116,15 aA	117,71 aA
16	116,04 bA	114,30 cA	117,06 abA	118,31 aA	116,61 bA
10	116,04 bA	118,25 aA	119,02 aA	118,91 aA	115,02 bA

As letras minúsculas comparam as médias nas linhas e maiúsculas na coluna;

Tabela 4. Peso de mil grãos de soja, armazenados em quatro condições diferentes, no decorrer de doze meses.

Analisando a Tabela 4 observa-se que não houve quase diferenças significativas entre as temperaturas de armazenamento, porém ocorreram diferenças no 3º e 6º para as temperaturas de 22 e 16°C e observou-se uma tendência de aumento no peso de mil grãos ao longo armazenamento e na temperatura de 10°C proporcionou maior uniformidade no peso de mil grãos ao longo armazenamento. Estas variações apresentadas na Tabela 4 está diretamente relacionada com a variação de umidade dos grãos apresentados na Tabela 1.

Para Junior (2013) o ideal seria que não houvesse redução de peso dos grãos, pois as perdas correspondem aos parâmetros conservativos da massa de grãos durante o armazenamento, quanto maior a perda de peso, mais susceptível os grãos estão ao ataque de fungos e insetos ao metabolismo dos grãos, causando um aumento no consumo de reservas, resultando na maior perda de peso dos grãos.

## 4 | CONCLUSÃO

As temperaturas de armazenamento nas condições estudadas de umidade do produto e tempo não pode ser observado diferenças relevantes nas propriedades dos grãos, este resultado proporciona a avaliação de uma secagem adequada pois esta realizada de forma adequada pode conservar as propriedades físicas dos grãos.

O armazenamento em temperaturas de 10°C e 16°C se mostraram mais indicadas devido às baixas variações nas propriedades dos grãos e por consequência manutenção da qualidade dos mesmos ao longo do tempo no entanto tecnologicamente e economicamente é inviável armazenar grãos a 10°C por este fato recomenda-se armazenar a 16°C.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. Piracicaba: ESALQ, 2009. 77p. Dissertação Mestrado.

ASAE - American Society of Agricultural Engineers. **Moisture measurement-unground grain and seeds**. In: Standards, 2000.St. Joseph: ASAE, p. 563, 2000.

BERBERT, P. A. et al. **Indicadores da qualidade dos grãos**. In: Silva, J. S. (Ed) Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p.63-107.

BHATTACHARYA, K.; RAHA, S. **Deteriorative changes of maize, groundnut and soybean seeds by fungi in storage**. Mycopathologia. v.155, n.3, p.135-141, 2002.

BIAGI, J. D.; BERTOL, R.; CARNEIRO, M. C. **Secagem de grãos para unidades centrais de armazenamento**. IN: LORINI, I.; MIKE, L.H.; SCUSSEL. V.M. (Org.). Armazenagem de Grãos. 1 ed. Campinas - SP: Instituto Bio Geneziz (IBG). v.1, p.289-308, 2002.

BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão**. Documento Técnico. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 28 p. 2005.

BRANDELERO, W. et al. **Vigor e viabilidade de sementes de soja em resposta a umidade durante o processo de armazenagem**. Braz. J. of Development, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 342-350, jan. 2019.

BRASIL - **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Brasília, p.346, 2009.

BROOKER, D. B.; BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. W. **Drying and Storage of Grains and Oilseeds**. New York. p.450, 1992

CONAB. **Acomp. safra bras. grãos, V.7- Safra 2019/20 - Décimo levantamento**, Brasília, p. 1-31. julho 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: setembro de 2020.

CORADI, P.C.; MILANE, L.V.; CAMILO, L.J.; PRADO, R.L.F.; FERNANDES, T.C. **Qualidade de grãos de soja armazenados em baixas temperaturas**. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, Chapadão do Sul, v. 9, n. 3, p. 197-208, 2015.

DEMITO, A.; AFONSO, A. D. L. **Qualidade das sementes de soja resfriadas artificialmente**. Engenharia na Agricultura. v.17, p.7-14, 2009.

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, S. A. A.; DIAS, A. R. G.; ANTUNES, P. L.; VAN DER LAAN, L. F. **Pós-colheita de arroz: secagem, armazenamento e qualidade**. 1. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária da UFPel, v.1, 424p., 2009.

JUNIOR, A.T. **Avaliação da qualidade de grãos de milho e soja em armazenamento hermético e não hermético sob diferentes umidade de colheita**. 2013. 93f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia/ Ênfase em Horticultura), Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

MARTINS, R. R. (et al.). **Secagem de Grãos para Propriedade Familiar**. IN: LORINI, Irineu; MIKE, Lincoln Hiroshi; SCUSSEL, Vildes Maria. Armazenagem de Grãos. Campinas: IBR, 2002.

MOURA, N.C.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SOUZA, M.C. **Características físicas de quatro cultivares de soja crua e submetidas a diferentes tratamentos térmicos**. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 20, n. 3, p. 383-388, 2009.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos**. 2. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2010. 666 p.

QUIRINO, J. R. et al. **Resfriamento artificial na conservação da qualidade comercial de grãos de milho armazenados**. Bragantia, Campinas, v.72, n.4, p.378-386,2013.

REED, C.; DOYUNGAN, S.; IOERGER, B.; GETCHELL, A. **Response of storage molds to different initial moisture contents of maize (corn) stored at 25°C, and effect on respiration rate and nutrient composition**. Journal of Stored Products Research.v.43, p.443-458, 2007.

REHMAN, Z.; HABIB, F.; ZAFAR, S. **Nutritional changes in maize (Zea mays) during storage at three temperatures**. Food Chemistry. v. 77, p.197–201, 2002.

RIGUEIRA, R. J. A.; LACERDA FILHO, A. F.; VOLK, M. B. S.; **Avaliação da qualidade do feijão armazenado em ambiente refrigerado**; Alimentos e Nutrição. v.20, n.4, p.649-655, 2009

SILVA, A.C.; LIMA, E.P.C.; BATISTA, H.R.A **Importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação**. In: V ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 2011, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis: UNESC, 2011.

SILVA, J.S.; NOGUEIRA, R.M.; ROBERTO, C.D. **Tecnologia de secagem e armazenagem para agricultura familiar**. Viçosa, MG: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2005. 138p.

SILVA, L.C. **Refrigeração de produtos armazenados**. Boletim técnico. AG: 01/08. Departamento de Engenharia de Alimentos, UFES. 2008. 11p.

SMANIOTTO, T. A. S.; RESENDE, O.; MARÇAL, K. A. F.; OLIVEIRA, D. E. C.; SIMON, G. A. **Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.18, n.4, p.446–453, 2014.

SUN, D.; WOODS, J. L. **Low temperature moisture transfer characteristics of barley: thin-layer models and equilibrium isotherms**. Journal of Agricultural Engineering Research. v.59, p.273-283, 1997.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácaro 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 154, 155

Ácidos graxos saponificados 121

Adubação foliar 10, 60, 61, 62, 63, 66, 70, 265, 267, 270, 272

Agrícola 6, 10, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 30, 31, 48, 50, 58, 72, 76, 82, 89, 93, 94, 105, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 160, 206, 207, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 233, 237, 242, 244, 245, 246, 247, 253, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 272, 274, 275, 276, 282, 295, 301

Agricultura 6, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 47, 48, 81, 82, 89, 92, 94, 105, 106, 118, 130, 153, 156, 161, 163, 176, 204, 205, 206, 207, 215, 217, 220, 225, 227, 236, 237, 240, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 253, 257, 259, 261, 262, 263, 272, 274, 275, 276, 281, 282, 283

Agroecologia 18, 19, 25, 26, 27, 28, 71, 234, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 250, 251, 252, 301

Aminoácidos 83, 86, 90, 146, 183, 265, 266, 268, 271

Anestro pós-desmame 120, 121, 123, 126

Antracnose 36, 38, 43, 45, 98

Áreas de preservação permanente 48, 58, 253

### C

Cadeia Produtiva 8, 74, 75, 105, 121, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 294, 295

Calcário 33, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119

Cama de frango 156, 157

Caracterização 8, 50, 81, 105, 106, 111, 132, 137, 141, 178, 255, 264

Critérios 20, 108, 248

Cultivares 8, 35, 37, 40, 41, 79, 82, 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 170, 180, 205, 292, 294, 295

Cultivo 10, 11, 7, 11, 12, 22, 25, 37, 46, 51, 52, 56, 91, 95, 96, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 118, 157, 159, 160, 182, 206, 214, 215, 229, 230, 232, 233, 267, 271, 275, 280, 281, 285, 286, 291, 292, 293, 294, 295, 297

### D

Defesa 44, 83, 86, 87, 92, 183, 272

Desenvolvimento 10, 2, 18, 21, 25, 27, 30, 32, 36, 37, 45, 48, 51, 55, 58, 62, 67, 70, 72, 75, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 100, 102, 105, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 116, 121, 124, 128, 130, 132, 133, 139, 141, 142, 143, 153, 163, 165, 182, 183, 205, 211, 212, 234, 236,

237, 238, 240, 243, 244, 247, 250, 251, 252, 254, 256, 263, 271, 274, 275, 277, 280, 282, 284, 286, 287, 291, 292

Diagnóstico 7, 3, 4, 5, 8, 13, 29, 47, 49, 50, 58, 218, 226, 234, 249

## E

Economia social e solidária 216, 217

Eustoma grandiflorum 10, 229, 233

Extensão 2, 3

Extração 8, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 141

## F

Fatores abióticos 83, 84, 88, 94, 243

Fatores bióticos 83, 84, 91, 92, 243

Fenologia 88, 95, 96, 98, 101

Forageira Nativa 61

Fosfato 34, 93, 94, 111, 156, 183

## G

Ganho Médio Diário 120, 121, 124, 125, 126, 128, 129

Geotecnologia 253

Gesso agrícola 108, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117

Gestão 8, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 129

Gramma-tio-pedro 61, 62, 63, 70

## H

Hastes Florais 229

Helminthosporiose 36, 38, 43, 44, 45, 46

Herbicida 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 176, 178, 266

## I

Índice de infestação 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152

## L

Lactação 8, 9, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 129, 190

Lactancia materna 190, 191, 198, 200, 201, 202, 203

Lactuca sativa 285, 286

Latossolo 108, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 156, 157, 239

Localidades rurales 190

## M

Máxima verossimilhança 253, 257

Meio Ambiente 5, 18, 26, 32, 33, 47, 49, 58, 92, 106, 161, 176, 204, 234, 237, 243, 244, 246, 254, 274, 275

Microbacia Hidrográfica 49, 50, 253, 263

Micronutrientes 54, 90, 182, 209, 265, 266, 272, 273

Mulching 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293

## O

Oryza sativa 108, 109, 183

## P

Passiflora spp 95, 96

Pedras Preciosas 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143

Pobreza 216, 217, 218, 219, 226, 227, 252, 274, 275, 276, 277, 282, 284

Políticas públicas 10, 21, 27, 139, 141, 216, 217, 220, 222, 223, 225, 227, 234, 236, 237, 243, 247, 249, 250

Práticas alimentarias 190

Praga apícola 144, 145

Problemas ambientais 51, 55, 162, 163, 234, 237

Produção 2, 5, 6, 7, 10, 2, 16, 17, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 62, 67, 70, 73, 82, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 117, 118, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 154, 156, 157, 178, 184, 204, 205, 206, 207, 212, 214, 229, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 266, 272, 274, 275, 279, 280, 281, 282, 286, 288, 290, 291, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 301

Produtividade 2, 30, 31, 33, 37, 41, 43, 45, 48, 71, 83, 85, 89, 93, 94, 97, 105, 106, 108, 109, 112, 114, 116, 121, 139, 152, 180, 183, 184, 185, 187, 204, 205, 206, 207, 242, 243, 246, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 273, 275, 276, 279, 287, 294, 295, 296

## R

Recomendações 100, 105, 108, 151, 246, 282

Regulador vegetal 265

Resistência à seca 36

## S

Salinidade 88, 180, 182, 183, 184

Sanidade de abelhas 144

Saúde humana 33, 161, 162, 164, 176, 177  
Seca 36, 37, 50, 66, 89, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 117, 122, 124, 126, 146, 180, 182, 183, 209, 246, 279, 296, 297, 298, 299  
Segurança Alimentar 10, 185, 205, 234, 236, 237, 240, 242, 245, 248, 249, 275, 276  
Serragem de madeira 286, 287, 288, 290, 291  
Setor agrícola 2, 216, 217  
Setor cooperativo 216, 217  
Sistema produtivo 29, 30, 33, 34, 50  
Sistemas agropecuários 47  
Sorghum bicolor 36  
Sostenible 6, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10  
Subsistencia 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14  
Substratos 10, 229, 230, 231, 232, 292, 301  
Suinocultura 234, 235, 237, 238, 240, 241, 247, 248, 249, 251  
Sustentabilidade 16, 47, 250, 251

## T

Terminalia argentea 60, 61, 62, 63, 71

## U

Unidade de produção 7, 21, 29, 30, 34, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 58

## V

Viabilidade técnica e econômica 29

Volatilização 162, 164, 168, 169

## Z

Zea mays L 156, 159, 184, 189

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



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

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

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

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

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias



[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) 

  
Ano 2021