

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



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

Atena  
Editora  
Ano 2021

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



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  
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 – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<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 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 Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abráão Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
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 Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis

Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. 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



**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 2 /  
 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 978-65-5706-812-0

DOI 10.22533/at.ed.120210302

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**

#### **ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE MÉIS DE MELIPONÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA PARANAENSE**

Suelen Ávila

Polyanna Silveira Hornung

Gerson Lopes Teixeira

Marcia Regina Beux

Rosemary Hoffmann Ribani

**DOI 10.22533/at.ed.1202103021**

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **ATIVIDADE BIOLÓGICA NO SOLO ENTRE SISTEMA DIRETO E CONVENCIONAL**

Ana Caroline da Silva Faquim

Mariana Vieira Nascimento

Rayssa Costa de Sousa

Eliana Paula Fernandes Brasil

**DOI 10.22533/at.ed.1202103022**

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### **ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO RURAL NO MUNICÍPIO DE PACAJÁ, PARÁ, BRASIL**

Elisvaldo Rocha Silva

Sandra Andréa Santos da Silva

Samia Cristina de Lima Lisboa

Vivian Dielly da Silva Farias

Sheryle Santos Hamid

Marcos Antônio Souza dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.1202103023**

### **CAPÍTULO 4..... 39**

#### **AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITANGUEIRA**

Sarah Caroline de Souza

Sindynara Ferreira

Evando Luiz Coelho

Eduardo de Oliveira Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.1202103024**

### **CAPÍTULO 5..... 48**

#### **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE POPULAÇÕES DE FISÁLIS (*PHYSALIS PERUVIANA* L.)**

Rita Carolina de Melo

Nicole Trevisani

Paulo Henrique Cerutti

Mauro Porto Colli

**DOI 10.22533/at.ed.1202103025**

**CAPÍTULO 6..... 58**

**CISTICERCOSE EM BUBALINOS ABATIDOS EM ESTABELECIMENTOS  
INSPECIONADOS PELO SIF, NO BRASIL: LOCAIS DE MAIOR OCORRÊNCIA DURANTE  
A INSPEÇÃO *POST MORTEM***

Jaíne Dessoy Mendonça

Felipe Libardoni

Samara Schmeling

Andriely Castanho da Silva

Luis Fernando Vilani de Pellegrin

**DOI 10.22533/at.ed.1202103026**

**CAPÍTULO 7..... 70**

**CLOROFILA E PRODUÇÃO DE *UROCHLOA DECUMBENS* TRATADA COM BACTÉRIAS  
DIAZOTRÓFICAS E TIAMINA NO CERRADO BRASILEIRO**

Eduardo Pradi Vendruscolo

Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues

Sávio Rosa Correia

Paulo Ricardo de Oliveira

Luiz Fernandes Cardoso Campos

Alexsander Seleguini

Sebastião Ferreira de Lima

Lucas Marquezan Nascimento

Gabriel Luiz Piatí

**DOI 10.22533/at.ed.1202103027**

**CAPÍTULO 8..... 79**

**CÓLICA EM EQUINOS**

Luana Ferreira Silva

Hanna Gabriela Oliveira Maia

Fabiana Ferreira

Neide Judith Faria de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.1202103028**

**CAPÍTULO 9..... 101**

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA LENHA ECOLÓGICA DE CAPIM-ELEFANTE EM PÓS-  
ARMAZENAMENTO**

Camila Francielli Vieira Campos

Ana Caroline de Sousa Barros

Fernando Carvalho de Araújo

Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto

Arielly Lima Padilha

Raphaela Karoline Moraes Barbosa

Júlia Maria Mello Becker

Danielle Beatriz de Lima Soares

Maiara da Silva Freitas

Larissa Fernanda Andrade Souza

Gabriella Alves Ramos

Brenda Wlly Arguelho Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.1202103029**

**CAPÍTULO 10..... 107**

**DESEMPENHO DO TOMATE CEREJA SOB DIFERENTES TAXAS DE REPOSIÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO E TIPOS DE ADUBAÇÃO**

Rigoberto Moreira de Matos  
Patrícia Ferreira da Silva  
Vitória Ediclécia Borges  
Raucha Carolina de Oliveira  
Semako Ibrahim Bonou  
Luciano Marcelo Fallé Saboya  
José Dantas Neto

**DOI 10.22533/at.ed.12021030210**

**CAPÍTULO 11 ..... 121**

**DESENVOLVIMENTO DE GIRASSOL SUBMETIDO À DOSAGENS DE TORTA DE FILTRO EM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO**

Adriely Vechiato Bordin  
Antonio Nolla  
Thaynara Garcez da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.12021030211**

**CAPÍTULO 12..... 133**

**EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON THE MIDGUT AND REPRODUCTIVE SYSTEM OF *ANTHONOMUS GRANDIS* BOHEMAN (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**

Maria Clara da Nóbrega Ferreira  
Glaucilane dos Santos Cruz  
Hilton Nobre da Costa  
Victor Felipe da Silva Araújo  
Carolina Arruda Guedes  
Valeska Andrea Ático Braga  
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira  
Valeria Wanderley Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.12021030212**

**CAPÍTULO 13..... 143**

**EFEITO DO GLYPHOSATE ASSOCIADO A INOCULANTES E TRATAMENTO DE SEMENTES NA SOJA E COMUNIDADE BACTERIANA**

Evelin Regina Albano Balastrelli  
Miriam Hiroko Inoue  
Hilton Marcelo de Lima Souza  
Kassio Ferreira Mendes  
Ana Carolina Dias Guimarães  
Antonio Marcos Leite da Silva  
Cleber Daniel de Goes Maciel  
João Paulo Matias  
Paulo Ricardo Junges dos Santos  
Thaiany Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.12021030213**

**CAPÍTULO 14..... 156**

**IMPACTO DO ESTRESSE CALÓRICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA**

Maila Palmeira  
Luciano Adnauer Stingelin  
Giovanna Mendonça Araujo  
Bruno Alexandre Dombroski Casas  
Fabiana Moreira  
Vanessa Peripolli  
Ivan Bianchi  
Carlos Eduardo Nogueira Martins  
Juahil Martins de Oliveira Júnior  
Elizabeth Schwegler

**DOI 10.22533/at.ed.12021030214**

**CAPÍTULO 15..... 164**

**INFLUÊNCIA DO DESFOLHAMENTO NOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO**

João Henrique Sobjeiro Andrzejewski  
Silvestre Bellettini  
Nair Mieke Takaki Bellettini (In Memoriam)  
Eduardo Mafra Botti Bernardes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.12021030215**

**CAPÍTULO 16..... 183**

**INTERAÇÃO GENÓTIPO\*AMBIENTE EM FEIJÃO CONSIDERANDO DISTINTAS METODOLOGIAS**

Paulo Henrique Cerutti  
Rita Carolina de Melo  
Nicole Trevisani

**DOI 10.22533/at.ed.12021030216**

**CAPÍTULO 17..... 194**

**ZEBU COW'S MILK: ASSOCIATION OF PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION WITH ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND SOMATIC CELL COUNT**

Emmanuella de Oliveira Moura Araújo  
José Geraldo Bezerra Galvão Júnior  
Guilherme Ferreira da Costa Lima  
Stela Antas Urbano  
Adriano Henrique do Nascimento Rangel

**DOI 10.22533/at.ed.12021030217**

**CAPÍTULO 18..... 206**

**MICROORGANISMOS BENÉFICOS E SUAS UTILIZAÇÕES EM CULTURAS AGRÍCOLAS**

Jéssica Rodrigues de Mello Duarte  
Geovanni de Oliveira Pinheiro Filho  
Diogo Castilho Silva  
Eliana Paula Fernandes Brasil

**DOI 10.22533/at.ed.12021030218**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>218</b>
MICROORGANISMOS MULTIFUNCIONAIS: UMA REVISÃO	
Mariana Aguiar Silva	
Sara Raquel Mendonça	
Cristiane Ribeiro da Mata	
Eliana Paula Fernandes Brasil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12021030219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>228</b>
MONITORAMENTO DE ENTEROBACTERIACEAE RESISTENTE AOS ANTIMICROBIANOS NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE	
Victor Dellevedove Cruz	
Luís Eduardo de Souza Gazal	
Beatriz Dellevedove Cruz	
Victor Furlan	
Gerson Nakazato	
Renata Katsuko Takayama Kobayashi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12021030220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>241</b>
POTENCIALIDADES QUÍMICAS E BIOATIVAS DO USO DA PLANTA E DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALFAVACA ( <i>OCIMUM GRATISSIMUM</i> L.)	
Daniely Alves de Souza	
João Victor de Andrade dos Santos	
Angela Kwiatkowski	
Ramon Santos de Minas	
Geilson Rodrigues da Silva	
Gleison Nunes Jardim	
Dalany Menezes Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12021030221</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>253</b>
<i>SPONDIAS</i> SPP. COMO REPOSITÓRIOS NATURAIS DE PARASITÓIDES NATIVOS DE MOSCAS-DAS-FRUTAS NO CARIRI CEARENSE	
Francisco Roberto de Azevedo	
Elton Lucio de Araújo	
Itamizaele da Silva Santos	
Nayara Barbosa da Cruz Moreno	
Maria Leidiane Lima Pereira	
Raul Azevedo	
Antônio Carlos Leite Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.12021030222</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>264</b>
SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NO GERENCIAMENTO DE UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: UMA BREVE REVISÃO	
Larissa Brandão Portela	



Joab Luhan Ferreira Pedrosa  
Gustavo André de Araújo Santos  
Anagila Janenis Cardoso Silva  
Conceição de Maria Batista de Oliveira  
Diogo Ribeiro de Araújo  
Alana das Chagas Ferreira Aguiar

**DOI 10.22533/at.ed.12021030223**

**CAPÍTULO 24.....274**

**TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS ABORTIVAS DO CERRADO: BARBATIMÃO,  
BUCHINHA - DO - NORTE, PANÃ, FAVA D'ANTA E TAMBORIL**

Janine Kátia dos Santos Alves e Rocha  
Neide Judith Faria de Oliveira  
Raphael Rocha Wenceslau

**DOI 10.22533/at.ed.12021030224**

**CAPÍTULO 25.....283**

**UMA REVISÃO SOBRE O CULTIVO DA MANDIOCA NO MARANHÃO, BRASIL**

Nítalo André Farias Machado  
João Pedro Santos Cardoso  
Misael Batista Farias Araújo  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Kleber Veras Cordeiro  
Edson Dias de Oliveira Neto  
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos  
Jorge Ricardo dos Santos Faro

**DOI 10.22533/at.ed.12021030225**

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....295**

**ÍNDICE REMISSIVO .....296**

## INFLUÊNCIA DO DESFOLHAMENTO NOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO

Data de aceite: 01/02/2021

### João Henrique Sobjeiro Andrzejewski

Universidade Estadual do Norte do Paraná –  
Campus Luiz Meghel  
Bandeirantes, PR.

### Silvestre Bellettini

Universidade Estadual Paulista Julho de  
Mesquita Filho – UNESP, Botucatu - SP  
Bandeirantes, PR.

### Nair Mieko Takaki Bellettini (In Memoriam)

Universidade Estadual de Londrina – UEL,  
Londrina – PR  
Bandeirantes, PR.

### Eduardo Mafra Botti Bernardes de Oliveira

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
Campus Luiz Meghel  
Bandeirantes, PR.

**RESUMO:** Um fator de importância que influencia o rendimento da cultura do milho é a área foliar. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do desfolhamento artificial nos componentes de produção do milho, em 4 safras, 2018/2019 e 2019 em Bandeirantes – PR; 2019/2020 e 2020 em Itambaracá – PR, com cultivar de milho Status Viptera 3. Foram utilizados 7 tratamentos com 4 repetições sendo: T1: plantas totalmente desfolhadas; T2: 4 folhas abaixo da inserção da espiga; T3: 4 folhas acima da inserção da espiga; T4: 2 folhas abaixo e 2 acima da inserção da espiga; T5: 1 acima e 3 abaixo da inserção

da espiga; T6: 3 folhas acima e 1 abaixo da inserção da espiga e T7: plantas sem remoção das folhas (testemunha). Avaliou-se o estande inicial e final, altura de plantas e de inserção da espiga, número de colmos podres, plantas quebradas e acamadas, produtividade e massa de 1.000 grãos nas duas linhas centrais de cada parcela, número de fileira de grãos e grãos por espiga. Conclui-se que Independentemente dos locais e safras, o nível de desfolha provocado artificialmente no estádio R1, até quatro folhas, não afeta os componentes de rendimento avaliados.

**PALAVRAS - CHAVE:** *Zea mays* L., Área Foliar, Produtividade.

### INFLUENCE OF DEFOLIATION ON MAIZE PRODUCTION COMPONENTS

**ABSTRACT:** A fact of importance that influences the yield of the corn crop is the leaf area. The objective of this study was to evaluate the influence of artificial defoliation on the components of corn production, in 4 harvests, 2018/2019 and 2019 in Bandeirantes - PR; 2019/2020 and 2020 in Itambaracá - PR, with Status Viptera 3 corn hybrid. 7 treatments with 4 replications were used, being: T1: fully defoliated plants; T2: 4 leaves below the ear insert; T3: 4 leaves above the ear insert; T4: 2 leaves below and 2 above the ear insert; T5: 1 above and 3 below the ear insert; T6: 3 leaves above and 1 below the ear insertion and T7: plants without leaf removal (control). The initial and final stand, height of plants and ear insertion, number of rotten stems, broken and bedded plants, productivity and mass of 1,000

grains were evaluated in the two central lines of each plot, number of grains and grains per spike. It is concluded that independently of the locations and harvests, the level of defoliation artificially caused at stage R1, up to four leaves, does not affect the evaluated yield components. **KEYWORDS:** *Zea mays*, Leaf area, Productivity.

## 1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), originário das Américas, é uma das commodities de maior importância no Brasil e no mundo devido a ampla forma de utilização. (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2015). Comparado a outras espécies cultivadas, apresenta grande avanço no que se diz respeito aos conhecimentos sobre Ecologia e Etnobiologia – fatores preponderantes ao entendimento do comportamento da planta quando submetida a ações negativas advindas da atuação de agentes abióticos e bióticos (FANCELLI, 2017). Todos esses fatores determinam o crescimento e desenvolvimento da planta (Embrapa Milho e Sorgo, 2015), visto que em sua evolução para sua permanência, desenvolvem mecanismos de respostas contra pragas e doenças que quando acionados reconhecem a agressão (SHEWRY E LUCAS, 1997). Portanto ampliar o conhecimento acerca da cultura do milho considerando o cenário agrícola presente e o possível futuro deste é preponderante a fim de estabelecer produções eficientes e racionais (FANCELLI, 2017).

Por ser uma planta “C<sub>4</sub>”, o milho apresenta rendimentos crescentes com o aumento da intensidade luminosa, o que lhe caracteriza pela alta produtividade biológica (Fancelli, 2017), entretanto a capacidade de desenvolvimento dos grãos é resultado do suprimento de fotoassimilados (Gondim, 2006), sendo assim, a cultura possui alta sensibilidade a desfolha provocada por agentes bióticos, como a lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), e abióticos, como o granizo (VARGAS, 2010).

A contribuição das folhas para o enchimento de grãos de milho, uma vez que estas no terço superior da planta são responsáveis por 50% dos fotoassimilados necessários é destacado por Lima (2007).

Os fundamentos do Manejo Integrado de Pragas baseiam-se, entre outros fatores, na exploração dos níveis de tolerância das plantas aos danos causados pelas pragas para tomadas de decisão. Esta premissa implica no conhecimento da quantidade de danos causados pelas espécies-alvo equivalentes aos níveis de dano econômico (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2015).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do desfolhamento artificial nos componentes de produção do milho.

## 2 I REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A cultura do milho

#### 2.1.1 Importância Socioeconômica

O milho, gramínea pertencente ordem *Gramineae*, família *Poaceae*, gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L., é cultivado em diversos países do Mundo devido, entre outros fatores a sua grande adaptabilidade, representada por variados genótipos, que permite o seu cultivo em diversos climas (BARROS, 2014).

De acordo com o primeiro levantamento da safra mundial de milho pelo USDA - U.S. Department of Agriculture, o Brasil ocupa a terceira colocação no ranking mundial de produção do milho, com uma produção esperada para a safra 2020/2021 equivalente a 101 milhões de toneladas (FIESP, 2020).

O cultivo é destaque entre as atividades agropecuárias do Brasil por ser frequente nas propriedades rurais e por seu valor de produção. Ao mesmo tempo que é importante fonte de renda para os agricultores destaca-se como insumo para os criadores de aves, suínos, bovinos (EMBRAPA MILHO E SORGO, 2011).

#### 2.1.2 Temperatura

Constatado através de diversos estudos, a temperatura é um fator preponderante para a produção do milho (TOLLENNAR et al., 1979; ANDRADE, 1992). Não se recomenda o cultivo em regiões com verão com temperatura média diária inferior a 19 °C e noites com temperatura média abaixo de 12,8 °C (FANCELLI, 2017).

Em razão das suas etapas de desenvolvimento, a cultura necessita acumular distintas quantidades de energia térmica ou calor, denominadas como graus-dia (GD), definida por Villa Nova et al. (1972) conforme equação:

$$GD=[(T\text{ }^{\circ}\text{C máx.} + T\text{ }^{\circ}\text{C mín.}) - T\text{ }^{\circ}\text{C bas.}] 2^{-1}$$

em que: Temperatura em °C máxima (T °C máx.) < 35 °C; Temperatura em °C mínima (T °C mín.) > 10 °C e Temperatura em °C basal = 8 a 10 °C.

Temperaturas médias diárias superiores a 26 °C podem acelerar o florescimento e enchimento de grãos, em contrapartida, temperaturas inferiores a 15,5 °C podem retardá-las significativamente. Cada grau de temperatura média diária superior a 21,1 °C nos primeiros 60 dias de desenvolvimento da cultura pode acelerar a etapa de florescimento em dois a três dias (BERGER, 1962). A composição proteica do grão pode ser alterada sob temperaturas superiores a 35 °C, pois ocasiona a diminuição da atividade da nitrato redutase, provocando menor assimilação do nitrogênio pela planta (FANCELLI, 2017). Quando temperaturas

noturnas permanecem superiores a 24 °C provocam consumo energético elevado, pois aumenta a respiração celular, ocasiona menor saldo de fotoassimilados, contribui para reduzir o ciclo da planta, bem como de sua área foliar e produtividade (FANCELLI, 2017).

### 2.1.3 Água

A cultura do milho exige 400-600 mm de precipitação para seu bom desenvolvimento, onde a falta de água, além de reduzir a taxa de crescimento em altura e área foliar, interfere na síntese proteica e do RNA, na fisiologia do florescimento e enchimento de grãos (FANCELLI, 2017). Condições de déficit hídrico podem afetar o sincronismo pendão-espiga, com conseqüente redução do número final de grãos por espiga, principalmente provocando o retardamento da emissão dos estilos-estigma (TOLLENAAR; DAYNARD, 1977).

O consumo de água do milho raramente excede 3 mm/dia enquanto a planta apresenta até 7-8 folhas, entretanto, do período compreendido entre florescimento e grãos farináceos, o consumo pode-se elevar para 5,0 a 7,5 mm diários (FANCELLI, 2017). Em condições de intenso calor e baixa umidade relativa do ar, os consumos de água ficam próximos a 10 mm/dia (DAKER, 1970).

### 2.1.4 Fenologia

Devido ao seu mecanismo C4 de fixação de CO<sub>2</sub>, o milho é uma das culturas mais eficientes na conversão de energia irradiada em produção de biomassa. Quando comparada com outros cereais, sua produtividade é uma das mais elevadas (SANGOI, et. al 2007).

Correlacionando elementos fisiológicos, climatológicos, fitogenéticos, anatômicos, morfológicos e fitotécnicos em relação ao desenvolvimento da planta, Magalhães et al, (2002) divide: VE (emergência da plântula); V1 (planta com a primeira folha desenvolvida); V2 (segunda folha desenvolvida); V3 (terceira folha desenvolvida); V4 (quarta folha desenvolvida); V5 (quinta folha desenvolvida); V(n) ( “n” número de folhas desenvolvidas); VT (emissão da inflorescência masculina); R1 (emissão da inflorescência feminina); R2 (grãos bolha de água); R3 (grãos leitosos); R4 (grãos pastosos); R5 (formação de “dente”) e R6 (maturidade fisiológica).

## 2.2 Efeitos da desfolha

Injúrias foliares podem alterar a relação fonte-dreno das plantas, o que pode provocar mudanças nas características agrônômicas que afetam a produção e a qualidade fisiológica das sementes (GONDIM, 2006). Sendo assim, a desfolha do milho reduz a taxa de crescimento dos grãos e o seu período de enchimento (Jones; Simons, 1983), diminui a concentração de carboidratos não estruturais do colmo (Vieira, 2012), altera os teores de proteína e amido dos grãos (MANGEN et al, 2005).

A redução da interceptação da radiação fotossinteticamente ativa pela perda de

área foliar é potencializado quando a desfolha ocorre nos estágios mais avançados do ciclo, sendo que nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura, o milho apresenta grande capacidade de regeneração foliar (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

Pereira et al. (2012) avaliando os danos causados pela desfolha, concluíram que as relações fonte-dreno foram afetadas negativamente sendo que a desfolha de 80% das folhas foi a que mais afetou todas variáveis, sendo assim um nível de desfolha responsável pelas maiores perdas e não havendo meios de compensação para a cultura do milho.

A remoção do limbo foliar acima da espiga durante o período de enchimento de grãos resultou em maiores perdas na produção de grãos em relação a remoção do limbo abaixo da espiga (LIMA et al., 2010). Desfolhas realizadas em V8 não comprometem o rendimento de grãos do milho, entretanto, desfolhas realizadas em VT causam grandes prejuízos à produtividade do milho que não podem ser recuperados mesmo por plantas melhores nutridas (SANGOI et al., 2014).

A desfolha desde a fases reprodutivas podem afetar a integridade do como bem como outros componentes de rendimento das espigas (UITZIL, 2017; SOUTO, 2019).

## 3 | MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Caracterização da área experimental

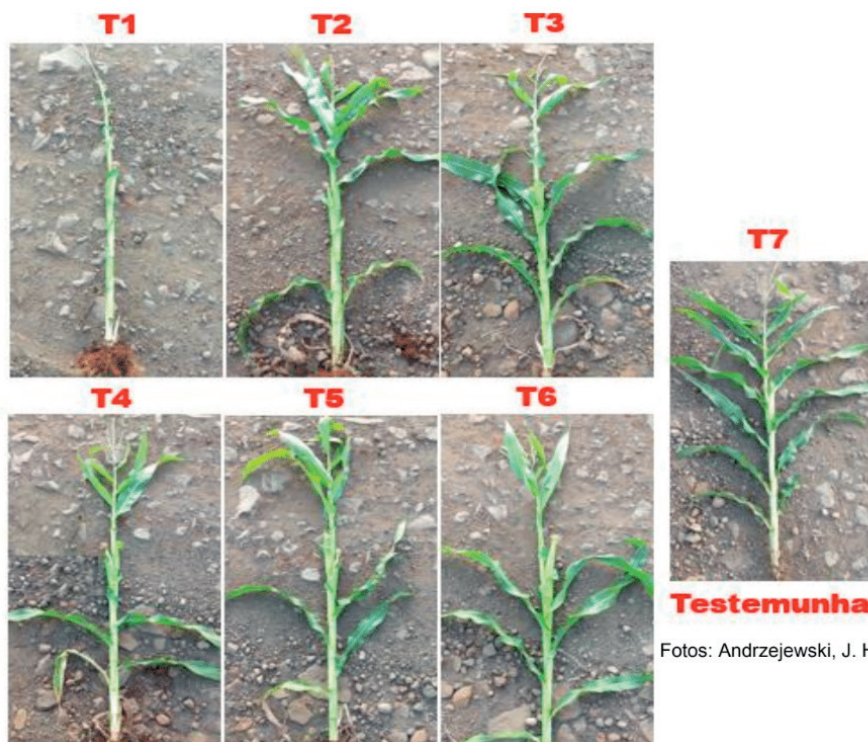
O experimento foi conduzido em dois locais, em dois anos e 4 safras, sendo um na Fazenda experimental Eduardo Meneghel Rando, Universidade Estadual do Norte do Paraná/Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes - PR, situado entre as coordenadas 23°06'34.3" Latitude Sul e 50°21'32.3" Latitude Oeste, altitude de 440m, no ano agrícola 2018/2019 safra de verão e 2019 safra de inverno e outro no Sítio São Sebastião, proprietário Paulo César Lemes Cordeiro, Itambaracá – PR, entre as coordenadas 23°02'56.0" Latitude Sul e 50°21'08.8" Latitude Oeste, altitude de 379m, no ano agrícola 2019/2020, safra de verão e 2020, safra de inverno.

Nos dois locais o solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico Típico com distribuição granulométrica ( $g\ kg^{-1}$ ) de: argila = 780, silte = 70 e areia = 150 (EMBRAPA, 2016).

### 3.2 Delineamento experimental

Utilizou-se delineamento experimental em blocos completamente ao acaso (DBC) com 7 tratamentos e 4 repetições, cada parcela com 4 linhas espaçadas em 0,90 m com 5 m de comprimento, parcelas de 18 m<sup>2</sup> (3,6 m x 5 m), perfazendo área total de 504 m<sup>2</sup>. Os tratamentos foram constituídos da retirada de folhas com o auxílio de tesoura, rente a colmo, em diferentes combinações conforme a Tabela 1 e Figura 1, para ambos locais e safras.

Tratamentos		Estádio da Cultura
1	plantas totalmente desfolhadas	R1
2	4 folhas abaixo da inserção da espiga	
3	4 folhas acima da inserção da espiga	
4	2 folhas abaixo e 2 acima da inserção da espiga	
5	1 acima e 3 abaixo da inserção da espiga	
6	3 folhas acima e 1 abaixo da inserção da espiga	
7	plantas sem remoção das folhas (testemunha)	



Fotos: Andrzejewski, J. H. S.

Tabela 1. Tratamentos realizados no experimento, nos diferentes locais.

### 3.3 Instalação e condução do experimento

#### 3.3.1 Análise de Solo

Foram realizadas amostragens com antecedência de 15 dias antes da semeadura nos diferentes locais e anos agrícolas. As análises do solo foram realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Norte do Paraná - *Campus* Luiz Meneghel. Para a

análise química e física, foi realizada coleta de amostras compostas das camadas de 0 a 10 cm de solo.

Gleba	M.O. g kg <sup>-1</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	P mg dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC <sub>7,0</sub>	Al	Ca	Mg	K	Bases
18/19	20,1	5,3	11,6	0,38	6,5	1,8	0,1	4,5	8,7	13,5	3,3	48,2	13,4	2,8	64,4
2019	22,8	4,8	45,1	0,71	3,8	1,1	0,2	5,2	5,6	10,8	3,4	35,1	10,2	6,6	51,6
19/20	33,1	5,3	25,0	0,26	4,3	1,9	0,0	2,4	6,5	8,9	0,0	48,5	21,4	2,9	72,9
2020	29,3	5,2	25,0	0,26	4,3	1,9	0,1	2,5	6,6	9,1	3,3	48,5	21,4	2,9	69,5

Tabela 2. Resultados da análise química de solo da área dos diferentes locais.

### 3.3.2 Calagem e adubação

Em função dos resultados na Tabela 2, considerando a saturação por bases recomendada para a cultura do milho de 60%, apenas na área correspondente ao ano agrícola de 2019 realizou-se a calagem utilizando calcário dolomítico na dose de 1,1 t ha<sup>-1</sup>. A adubação foi realizada a lançoantes da semeadura, utilizando 300 kgha<sup>-1</sup> do adubo formulado 10:30:20, correspondendo a 30 kg de N, 90 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60 kg de K<sub>2</sub>O

Figura 1. Caracterização das plantas após a desfolha artificial em R1 nos diferentes anos agrícolas.

ha<sup>-1</sup>. Com a cultura no estádio V2 aplicou-se 120 kgha<sup>-1</sup> de Ureia e 60 kgha<sup>-1</sup> de KCl, correspondendo a 54 kg ha<sup>-1</sup> de N e 36 kgha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, respectivamente. Em V4 complementou-se a adubação nitrogenada em cobertura com 120 kg ha<sup>-1</sup> de Ureia, correspondendo a 54 kg ha<sup>-1</sup>. Em todos os anos agrícolas e áreas utilizou-se a mesma adubação (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO/NEPAR, 2017).

### 3.3.3 Sementes

Em todas as safras utilizou-se cultivar Status Viptera 3, sementes tratadas industrialmente com fludioxonil (Maxim XL 150 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes) e imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar 350 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes).

### 3.3.4 Época de semeadura e emergência

A época de semeadura e emergência das plantas nos respectivos 2 locais, nos 4 anos agrícolas estão descritos na Tabela 3.



Local	Ano Agrícola/Safra	Semeadura	Emergência
UENP/CLM	2018/2019	01/10/2018	08/10/2018
	2019	15/02/2019	21/02/2019
Sítio São Sebastião	2019/2020	15/11/2019	24/11/2019
	2020	01/01/2020	06/01/2020

Tabela 3. Locais da instalação do experimento, anos agrícolas, datas da semeadura e emergência das plantas.

### 3.3.5 Semeadura

A semeadura realizada na UENP/CLM foi feita com auxílio de balizas compostas por bandeirinhas e barbante. Utilizando uma semeadora manual denominada de Bazuca, acompanhando a marcação a fim de se obter um espaçamento de 0,90 m e 6,5 sementes/m. No Sítio São Sebastião foi feita com auxílio de trator e semeadora equipada de 5 linhas espaçadas de 0,90 m e regulada para depositar 6,5 sementes/m.

### 3.3.6 Controle de plantas daninhas

Para o manejo de plantas invasoras nos 4 anos agrícolas e 2 locais, realizou-se o manejo através de herbicidas utilizando para a aplicação pulverizador costal manual XP-20 Jacto 20 L, utilizando uma ponta de jato leque, Modelo Jacto AXI 110:02, com taxa de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, e velocidade de 3,0 km h<sup>-1</sup> realizando 3 operações conforme Tabela 4.

Estádio da cultura	Ingrediente Ativo	Produtos	Dose (L de p.c./ha)
Pré-semeadura	glifosato + glifosato	Round Up WG	3,5
	flumioxazina	Flumyzin 500 SC	0,080
	éster metílico de soja	Aureo	0,2
V2	atrazina	Proof	5,0
	éster metílico de soja	Aureo	0,2
V4	glifosato + glifosato	Round Up WG	2,5

Tabela 4. Produtos utilizados para o manejo de plantas invasoras, doses e estágio da cultura.

### 3.3.7 Controle Fitossanitário

Nos 4 anos agrícolas e 2 locais, utilizou-se inseticidas e fungicidas aplicados através de pulverizador costal manual XP-20 Jacto 20 L, equipado com ponta de jato leque duplo, Modelo AD/D 110:02, com taxa de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>, e velocidade de 3,0 km h<sup>-1</sup>. A descrição dos produtos utilizados e dose estão descritos na Tabela 5.

Estádio da cultura	Ingrediente Ativo (i.a.)	Produtos comercial	Dose (L ou Kg de p.c./ha)
V1	imidacloprido + bifentrina	Galil SC	0,300
	Ester Metílico de óleo de Soja	Aureo	0,200
V2	imidacloprido + bifentrina	Galil SC	0,300
	Ester Metílico de óleo de Soja	Aureo	0,200
V4	espinetoram	Exalt	0,100
	Ester Metílico de óleo de Soja	Aureo	0,200
V6	metomil	Lannate	0,600
	Ester Metílico de óleo de Soja	Aureo	0,200
V8	metomil	Lannate	0,600
	picoxistrobina + ciproconazolebbb	Aproach Prima	0,450
	mancozebe	Unizeb Gold	1,5
		Aureo	0,200

Tabela 5. Estádio da cultura, nome comercial e dose (Equivalente a L ou Kg de produto comercial ha<sup>-1</sup>) dos produtos utilizado para o manejo de pragas e doenças.

### 3.3.8 Colheita

A colheita foi realizada na safra 2018/2019 e safra de inverno 2019 aos 142; safra 2019/2020 aos 133 e safra de inverno 2020 aos 130 dias após a emergência das plantas.

Colheu-se as duas linhas centrais totalizando uma área de 9 m<sup>2</sup> para estimativa da produtividade/ha. Coletou-se 10 espigas ao acaso por parcela para aferir o número de grãos por fileira e número de fileira de grãos.

### 3.4 Variáveis avaliadas

As avaliações no campo foram todas realizadas nas duas linhas centrais de cada parcela e/ou em 10 plantas por parcela.

Estande: aos 14 dias após a emergência (DAE) e no momento da colheita, realizando a contagem das plantas presentes nas duas linhas centrais de cada parcela, transformando os dados em número de plantas por metro.

Altura de plantas: altura em metros da distância da base da planta e a **última** folha expandida, com o auxílio de régua métrica, em 10 plantas ao acaso por parcela.

Altura de inserção da espiga: distância, em metros, da base da planta e a base da inserção da primeira espiga, com o auxílio de régua métrica, em 10 plantas ao acaso por parcela.

Plantas quebradas: número de plantas quebradas nas duas linhas centrais, na ocasião da colheita, transformando os valores em porcentagem.

Plantas acamadas: número de plantas com ângulo superior a 45° com a vertical, nas duas linhas centrais, na ocasião da colheita, transformando para porcentagem.

Plantas com colmo podre: na colheita, pressionou-se os colmos na altura do segundo

entrenó, obtendo o número de plantas onde o polegar afundava, nas duas linhas centrais, sendo o resultado transformado para porcentagem.

Número de fileiras de grãos: após a colheita, coletou-se 10 espigas ao acaso por parcela, contando o número de fileiras de grãos.

Número de grãos por fileira: após a contagem do número de fileiras de grãos, nas 10 espigas, contou-se o número de grãos por fileira.

Massa de 1.000 grãos: determinada segundo metodologia descrita em BRASIL (2009), a humidade foi verificada através de medidor de grãos portátil Mini GAC Plus®, corrigido o teor de água a 13%, (WEBER, 1995).

Produtividade: determinada pela pesagem dos grãos provenientes das espigas das duas linhas centrais, corrigido a umidade a 13%, para estimar a produtividade em kg ha<sup>-1</sup> (WEBER, 1995).

$$Pf = Pi * \frac{100 - Ui}{100 - Uf}$$

Pf = Peso final; Pi = Peso inicial; Ui = Umidade inicial; Uf = Umidade final.

### 3.5 Análise estatística

Para a análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5%, utilizando o software SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da precipitação pluvial obtidos na Estação Agrometeorológica IAPAR/UENP - CLM, durante a condução do experimento nas quatro safras conforme a Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5.

Mesmo em anos climaticamente favoráveis pode haver redução de rendimento se o déficit hídrico ocorrer no período crítico, que na cultura do milho corresponde da pré-floração ao início de enchimento de grãos (Bergamaschi et al., 2004), haja visto que o consumo de água pela planta nos estádios iniciais de crescimento raramente excede 2,5 mm/dia, contudo durante o período compreendido entre o espigamento e a maturação o consumo pode se elevar para 5 a 7,5 até 10 mm diários de acordo com a temperatura. (AGEITEC, 2011).

Em todas as safras ocorreu problemas com a má distribuição de chuvas, destacando-se as safras de 2018/2019, 2019 e 2020 onde a falta de precipitação pluvial ocorreu em momento crítico da cultura (entre VT e R3).

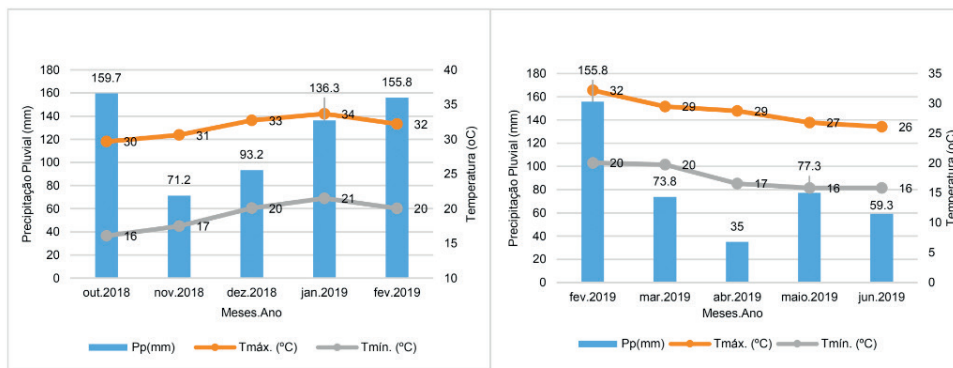


Figura 2 e 3. Médias da Precipitação pluvial em milímetros (Pp (mm)), Temperatura máxima (Tmáx (°C)) e mínima (Tmín. (°C)) no período do experimento safra 2018/2019 e 2019 respectivamente, em Bandeirantes - PR.

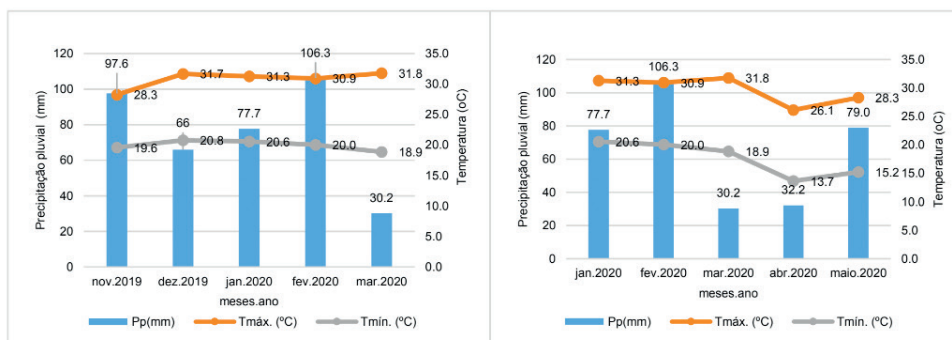


Figura 4 e 5. Médias da Precipitação pluvial em milímetros (Pp (mm)), Temperatura máxima (Tmáx (°C)) e mínima (Tmín. (°C)) no período do experimento safra 2019/2020 e 2020 respectivamente, em Itambaracá - PR.

## 4.1 Variáveis avaliadas

### 4.1.1 Estande

Os dados das médias de estande inicial e final encontram-se na Tabela 6. Nota-se que a desfolha em  $R_1$  não comprometeu o estande de plantas significativamente. Os resultados concordam com Alvim et al. (2010) onde a desfolha realizada em  $R_2$  não prejudicou o estande de plantas.

DESFOLHAS	Anos Agrícolas							
	2018/2019		2019		2019/2020		2020	
	Dias Após a Emergência							
	14	142	14	142	14	133	14	130
1. Todas removidas	5,8a	5,5a	5,7a	5,5a	6,3a	6,1a	6,1a	5,5a
2. 4 abaixo da espiga	5,7a	5,5a	5,4a	5,3a	6,2a	6,0a	6,0a	5,3a
3. 4 acima da espiga	5,7a	5,6a	5,4a	5,5a	5,7a	5,3a	5,3a	5,5a
4. 2 abaixo e 2 acima	5,0a	4,9a	5,6a	5,4a	6,5a	5,7a	5,7a	5,4a
5. 1 acima e 3 abaixo	5,6a	5,5a	5,5a	5,5a	6,4a	6,0a	6,0a	5,5a
6. 3 acima e 1 abaixo	5,8a	5,6a	5,4a	5,3a	6,0a	5,7a	5,7a	5,3a
7. Testemunha (sem desfolha)	5,9a	5,4a	5,8a	5,6a	6,3a	5,8a	5,8a	5,6a
C.V. (%)	10,4	9,2	8,9	8,2	7,9	7,3	7,3	8,2

Tabela 6. Média do estande inicial e final (plantas/m) em função do desfolhamento nos diferentes anos agrícolas.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

#### 4.1.2 Altura de plantas e de inserção de espiga

As médias de altura de plantas e inserção de espigas encontra-se na Tabela 7. Verifica-se que na altura de plantas, todas removidas ( $T_1$ ) diferiu estatisticamente dos demais tratamentos nos anos agrícolas de 2018/2019, 2019 e 2019/2020. Enquanto a altura de inserção de espiga não se demonstrou afetada pelo desfolhamento. Os resultados são semelhantes aos de Rezende et al. (2015) que avaliando o desenvolvimento e produtividade de grãos de milho submetido a níveis de desfolha no estágio vegetativo V4 do milho (quatro folhas expandidas) concluíram que a retirada de todas as folhas provocou redução da altura das plantas e de espigas. Também Khaliliaqdam et al. (2012) constataram redução na altura de planta e de inserção da espiga, em decorrência de desfolhas realizadas entre os estádios V6 e V8 da cultura do milho. Além disso, observaram que, quanto maior foi a área foliar removida, menor foi a altura de planta e a altura de inserção de espiga. Fasaie et al. (2009) observaram que a retirada da metade da área foliar após 4 semanas da semeadura, atrasou o início do período reprodutivo em 3 a 5 dias.

Avaliando a tolerância à desfolha em diferentes estádios fenológicos de cultivares de milho com bases genéticas contrastantes nos anos agrícolas de 2010/11 e 2011/12, Vieira (2012), constatou que a altura de inserção entre os tratamentos (desfolha em V8, V12, V16, V20 e sem desfolha) não diferiu estatisticamente.

DESFOLHAS	Altura de plantas				Altura da inserção de Espigas			
	Anos Agrícolas							
	18/19	2019	19/20	2020	18/19	2019	19/20	2020
1. Todas removidas	1,7b	2,0c	2,2b	2,1a	1,1a	1,2a	1,3a	1,3a
2. 4 abaixo da espiga	2,1a	2,2b	2,5a	2,2a	1,3a	1,4a	1,5a	1,3a
3. 4 acima da espiga	2,1a	2,2b	2,4a	2,2a	1,2a	1,3a	1,4a	1,4a
4. 2 abaixo e 2 acima	2,1a	2,4a	2,4a	2,2a	1,2a	1,3a	1,4a	1,4a
5. 1 acima e 3 abaixo	2,1a	2,2b	2,4a	2,2a	1,2a	1,3a	1,4a	1,4a
6. 3 acima e 1 abaixo	2,1a	2,2b	2,4a	2,2a	1,2a	1,3a	1,5a	1,3a
7. Testemunha (sem desfolha)	2,1a	2,3a	2,5a	2,2a	1,2a	1,4a	1,4a	1,4a
C.V. (%)	7,8	4,2	4,5	5,3	12,6	6,8	4,7	5,0

Tabela 7. Média da altura de plantas e da inserção de espigas (m) em função do desfolhamento nos diferentes anos agrícolas.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

#### 4.1.3 Número de plantas acamadas, quebradas e com colmo podre

A porcentagem de plantas acamadas, quebradas e com a presença do colmo podre encontram-se na Tabela 8. Verifica-se que foi significativamente maior quando retirado todas as folhas ( $T_1$ ) em todos anos agrícolas. A retirada de 1 folha acima e 3 abaixo da inserção da espiga ( $T_5$ ) assemelhou-se ao tratamento 1 quanto a porcentagem de plantas acamadas na safra 18/19 e diferiram significativamente dos demais tratamentos. Os resultados são semelhantes a Brito et al. (2011) que observaram na desfolha total de plantas de milho, a maior demanda exercida para enchimento de grãos levou os tecidos da base do colmo a senescerem precocemente, fragilizando essas regiões e permitindo a entrada de patógenos. Alvim et al. (2010) concluíram que a porcentagem de plantas acamadas só foi alterada significativamente por desfolhas totais sendo que a precipitação intensiva também é um dos fatores que podem predispor as plantas ao acamamento. Lima et al. (2010) observaram, em duas épocas de semeadura (12/11/2005 e 21/12/2005), maior porcentagem de plantas acamadas e quebradas quando foram retirados os limbos foliares abaixo da espiga.

Em plantas milho com desfolha em  $V_4$ , Rezende et al. (2015) concluíram que não houve diferença na porcentagem de plantas acamadas entre os tratamentos. Entretanto notaram redução na força de quebramento, que em condição adversa, como na ocorrência de ventos fortes, a desfolha pode tornar as plantas mais suscetíveis ao quebramento, o que pode prejudicar a colheita mecanizada e até inviabilizá-la, com perdas de produção em lavoura de milho.

DESFOLHAS	Plantas quebradas				Plantas acamadas				Colmo podre			
	Anos Agrícolas											
	18/19	2019	19/20	2020	18/19	2019	19/20	2020	18/19	2019	19/20	2020
1. Todas removidas	53,2b	51,8b	53,7b	58,3b	2,9b	2,1b	2,1b	1,9b	52,7b	39,6b	53,2b	56,3b
2. 4 abaixo da espiga	3,6a	1,2a	2,3a	3,2a	0,0a	0,9a	0,7a	0,9a	5,4a	2,8a	3,8a	2,9a
3. 4 acima da espiga	3,6a	2,3a	3,3a	3,6a	0,0a	0,7a	0,7a	0,7a	4,8a	4,4a	7,3a	3,1a
4. 2 abaixo e 2 acima	3,2a	2,8a	3,3a	3,4a	0,0a	0,7a	0,7a	0,7a	6,9a	7,8a	5,6a	5,7a
5. 1 acima e 3 abaixo	1,3a	3,7a	5,0a	4,5a	2,5b	1,2a	0,9a	1,1a	7,6a	6,3a	5,9a	5,7a
6. 3 acima e 1 abaixo	2,7a	2,2a	2,6a	3,6a	0,5a	0,7a	0,7a	0,7a	1,8a	7,3a	6,1a	5,9a
7. Testemunha (sem desfolha)	3,4a	3,1a	1,7a	3,0a	0,0a	0,7a	0,7a	0,7a	6,0a	3,7a	4,8a	4,0a
C.V. (%)	32,5	64,2	33,1	36,8	52,5	29,3	41,2	57,6	41,9	39,8	31,8	29,0

Tabela 8. Porcentagem de plantas quebradas, acamadas e com presença de colmo podre em função do desfolhamento nos diferentes anos agrícolas.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

#### 4.1.4 Número de fileira de grãos, grãos por fileira, massa de 1.000 grãos e produtividade

As médias do número de fileira de grãos e grãos por fileira encontram-se na Tabela 9, enquanto que, as médias da massa de 1.000 grãos (em gramas) e a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) na Tabela 10. Observa-se que a retirada de todas as folhas ( $T_1$ ) em relação à média do número de grãos por fileira diferiu dos demais tratamentos. Quanto ao número de fileira de grãos, nenhum tratamento apresentou diferença estatística entre si. Na Tabela 10, observa-se que a retirada de todas as folhas ( $T_1$ ) foi extremamente agressivo as plantas, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos em todos os anos agrícolas para as duas avaliações em questão. Exceção para a massa de 1.000 grãos quando avaliada no ano agrícola de 2018/2019, onde todos os tratamentos tiveram o mesmo comportamento estatístico. Para Britz (1982) desfolhas extensivas, durante o período de crescimento ativo da folha, diminuem o número de grãos por espiga, ao passo que a remoção de folhas, após a polinização, diminuiu a massa de grãos e o período para o seu enchimento. Magalhães e Durães (2006), definem que, o número de fileiras de grãos e o número de óvulos por fileira são formados do estágio V8 até o estágio V17, o que confirma os resultados da não influencia da desfolha no número de fileira de grãos e somente no número de grãos por fileira, visto assim seu período crítico constatado por Bergamaschi et al. (2004) e Brito et al. (2011) sendo como da pré floração ao início do enchimento de grãos, uma vez que a ocorrência de estresse nessas épocas, como a desfolha, gerou impacto direto na produção (Tabela 9).

Os resultados da Tabela 9 condizem com os observados por Alvim et al. (2010),

onde o número de fileira de grãos por espiga não fora alterado e que também concluiu que desfolhas totais em plantas de milho afetam a produtividade, a massa de 1000 grãos, a porcentagem de grãos ardidos e a porcentagem de plantas acamadas. Sangoi et al. (2014) concluíram que as desfolhas realizadas em VT causam grandes prejuízos à produtividade do milho e não podem ser recuperados pela aplicação de nitrogênio. Pereira et al. (2012) definiram também, realizando desfolha em três estádios diferentes (D1 - quando as plantas apresentam sete folhas completamente desenvolvidas, D2 - quando elas encontram-se na fase de pendoamento, D3 - quando as plantas apresentam-se na fase de enchimento de grãos-grãos leitosos), sendo a desfolha de 80% como o nível de desfolha responsável pelas maiores perdas quanto aos componentes que envolvem a capacidade produtiva da planta, não havendo meios de compensação pela cultura do milho.

Desfolhas realizadas em V15 e VT observadas por Sangoi et al. (2012), reduziram o número de grãos por espiga, em comparação com as parcelas não desfolhadas e desfolhadas em V9 quando trabalhando com cultivares de milho com presença e ausência de perfilhos oriundo das características do cultivar.

DESFOLHAS	Nº de fileira de grãos				Nº de grãos por fileira			
	Anos Agrícolas							
	18/19	2019	19/20	2020	18/19	2019	19/20	2020
1. Todas removidas	14,8a	15,6a	15,0a	14,9a	20,9b	21,4b	27,8b	22,5b
2. 4 abaixo da espiga	14,6a	15,5a	15,1a	15,6a	29,5a	31,0a	33,1a	31,9a
3. 4 acima da espiga	14,6a	15,5a	15,3a	15,2a	29,8a	30,4a	34,7a	29,9a
4. 2 abaixo e 2 acima	15,6a	15,5a	15,1a	15,4a	30,9a	29,9a	32,3a	30,9a
5. 1 acima e 3 abaixo	14,9a	15,8a	15,7a	15,5a	28,8a	32,8a	32,0a	31,5a
6. 3 acima e 1 abaixo	15,4a	15,4a	14,8a	15,6a	30,9a	31,6a	33,6a	32,8a
7. Testemunha (sem desfolha)	13,5a	15,9a	15,4a	15,9a	31,4a	32,1a	33,3a	32,9a
C.V. (%)	8,7	4,0	6,5	5,9	12,7	8,8	6,3	8,1

Tabela 9. Médias do número de fileira de grãos por espiga e grãos por fileira em função do desfolhamento nos diferentes anos agrícolas.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



DESFOLHAS	Massa de 1.000 grãos (g)				Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )			
	Anos Agrícolas							
	18/19	2019	19/20	2020	18/19	2019	19/20	2020
1. Todas removidas	212,8a	243,1b	266,5b	251,8b	475,3b	4959,5b	7525,0b	5146,6b
2. 4 abaixo da espiga	280,3a	286,8a	294,2a	294,0a	3333,4a	7933,9a	9802,8a	8487,5a
3. 4 acima da espiga	276,8a	296,2a	306,9a	297,1a	3743,9a	8471,3a	9444,9a	8221,5a
4. 2 abaixo e 2 acima	264,3a	293,3a	299,4a	293,3a	3762,4a	8186,4a	9242,3a	8402,3a
5. 1 acima e 3 abaixo	259,0a	275,8a	303,8a	279,4a	2475,3a	8625,7a	10195,0a	8221,1a
6. 3 acima e 1 abaixo	317,0a	299,4a	305,9a	295,3a	3404,4a	8619,5a	9640,6a	8943,5a
7. Testemunha (sem desfolha)	271,0a	300,9a	306,3a	297,3a	3941,4a	9463,8a	10116,8a	9604,3a
C.V. (%)	18,4	4,6	3,5	5,1	29,5	9,6	11,6	10,6

Tabela 10. Médias da massa de 1.000 grãos (em gramas) e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) em função do desfolhamento nos diferentes anos agrícolas.

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## 5 I CONCLUSÃO

Independentemente dos locais e safras, o nível de desfolha provocado artificialmente no estádio R1, até quatro folhas, não afeta os componentes de rendimento avaliados.

## REFERÊNCIAS

AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Milho: Relações com o clima**. 2011. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_17\\_168200511157.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_17_168200511157.html)>. Acesso em: 1 jul. 2020.

ALVIM, K. R. de T.; BRITO, C. H. de; BRANDÃO, A. M.; GOMES, L. S.; LOPES, M. T. G. Quantificação da área foliar e efeito da desfolha em componentes de produção de milho. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 40, n. 5, maio 2010.

ANDRADE, F. H. **Radiación y temperatura determinan los rendimientos máximos de maíz**. Instituto Nacional de tecnología agropecuária. Balcarce, Argentina, 1992. 34 p. (Boletín Técnico, 106).

BARROS, J. F. C; CALADO J. G. A cultura do milho. Universidade de Évora, 2014. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2020.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MÜLLER, A.G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.39, p.831-839, set. 2004.

BERGER, J. **Maize production and the manuring of maizes**. [S.l.]: Center d'Estudo de 1' Azote, 1962. p. 38-41.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.

BRITO, C. H., SILVEIRA, D. L., BRANDÃO, A. M. Redução de área foliar em milho em região tropical no Brasil e os efeitos em caracteres agrônômicos. *Interciência*, Caracas, v. 36, pp. 291-295. 2011.

Britz, G. D. The effect of defoliation at various growth stages on maize grain yield. **Crop Production**, v. 11, p. 85-89, 1982.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1., n.2., p.18-24, 2001.

DAKER, A. **A água na agricultura**: manual de hidráulica agrícola-irrigação e drenagem. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 1970. 453 p. v. 3.

DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 18, p. 55-81, 2006.

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Cultivo do Milho** – Dados do Sistema de Produção. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 331p. (Sistema de Produção, 1.)

EMBRAPA MILHO E SORGO. **Milho - O produtor pergunta, a Embrapa responde**. In: CRUZ, J.C. et al (Ed.), Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 338 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. Ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 360p.

FANCELLI, A. L. Ecofisiologia, Fenologia e Implicações básicas de manejo. *In*: Milho: do plantio à colheita. 2. ed. atual. e ampl. Viçosa: UFV. 2017. p. 50-56.

FANCELLI, A. L. **Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e de sementes de milho (*Zea mays* L.)**. 1988. 172 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2. ed. Guaíba: **Agropecuária**, 2004. 360 p.

FASAE, O. A.; ADU, F. I.; AINA, A. B. J.; ELEMÓ, K. A. Effects of defoliation time of maize on leaf yield, quality and storage of maize leaves as dry season forage for ruminant production. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, p.353-357, 2009.

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, Safra Mundial de Milho 2020/21 - 1º Levantamento do USDA. In: Boletim Informativo FIESP. Maio, 2020. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

GONDIM, T. C. O. 2006. **Efeito de desfolha nas características agrônômicas e na qualidade fisiológica de sementes de trigo**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2006.

KHALILIAQDAM, N.; SOLTANI, A.; MIRMAHMOODI, T.; JADIDI, T. Effect of leaf defoliation on some agronomical traits of corn. **World Applied Sciences Journal**, v.20, p.545548, 2012.

LIMA, T. G. **Consequência da remoção do limbo foliar em diferentes estágios reprodutivos da cultura do milho**. 2007. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

LIMA, T. G. de; PINHO, R. G. VON; PEREIRA, J. L. De A. R.; BRITO, A. H. de; PINHO, É. V. de R. VON. Consequências da remoção do limbo foliar em diferentes estágios reprodutivos da cultura do milho em duas épocas de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 563-570, 2010.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F.O.M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 65p. 2002.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Fisiologia da produção de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 10p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 76).

MANGEN, T. F.; THOMISON, P. R.; STRACHAN, S. D. Early-season defoliation effects on topcross high-oil corn production. **Agronomy Journal**, Madison, v. 97, n. 4, p. 823-831, 2005.

PEREIRA, M. J. R.; BONAN, E. C. B.; GARCIA, A.; VASCONCELOS, R. L.; GIÁCOMO, K. S.; LIMA, M. F. Características morfoagronômicas do milho submetido a diferentes níveis de desfolha manual. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 59, n. 2, p: 200 – 205, 2012.

REZENDE, W. S.; BRITO, C. H. de; BRANDÃO, A. M.; FRANCO, C. J. F.; FERREIRA, M. V.; FERREIRA, A. de S. Desenvolvimento e produtividade de grãos de milho submetido a níveis de desfolha. **Pesq. Agropec. Bras.** Brasília, v. 50, n.3, p. 203 – 209, 2015.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G. Bases morfológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, v. 61, p. 101-110. 2002.

SANGOI, L.; PICOLI Junior, G. J.; VARGAS, V. P.; VIEIRA, J.; SCHMITT, A ZOLDAN, S. R.; SIEGA, E.; CARNIEL, G. Cobertura nitrogenada como estratégia para reduzir os prejuízos da desfolha em diferentes estágios fenológicos do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, p.671-682, 2014.

SANGOI, L.; SCHMITT, A.; SILVA, P. R. F. da; VARGAS, V. P.; ZOLDAN, S. R.; VIEIRA, J.; SOUZA, C. A. de; PICOLI Junior, G. J.; BIANCHET, P. Perfilamento como característica mitigadora dos prejuízos ocasionados ao milho pela desfolha do colmo principal. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.47, n.11, p.1605-1612, nov. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Estadual Paraná. **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**. Curitiba: SBCS/NEPAR, 2017. 482p.

SOUTO, F. B. C. **Efeito de diferentes épocas de desfolha na cultura do milho**. 2019. 42p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Norte do Paraná. Bandeirantes, 2019.

TOLLENAAR, M.; DAYNARD, T. B. HUNTER, T. B. Effect of temperature sensitive period for leaf number of maize. **Crop Science**, v. 23, p. 457-460, 1979.

TOLLENAAR, M.; DAYNARD, T. B. Relationship between assimilate source and reproductive sink in maize grown in a short season environment. **Agronomy Journal**, v. 70, p. 219-230, 1977.

UITZIL, A.M. **Caracterização de milho crioulo e desfolha artificial de híbridos simples**. 2017. 68p. Dissertação (Mestrado). UFSM/ Campus de Frederico Westphalen, RS, 2017.

VARGAS, V. P. **Manejo da adubação nitrogenada na recuperação de estresses em milho**. 2010. 145p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2010.

VIEIRA, J. **Tolerância à desfolha em diferentes estádios fenológicos de cultivares de milho com bases genéticas contrastantes**. 2012. 83p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2012.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base, em função das temperaturas máxima e mínima**. São Paulo, SP: Instituto de Geografia da USP, 1972. 8 p. (Caderno de Ciência da Terra).

WEBER, E. A. **Armagem agrícola**. Porto Alegre: Kepler Weber Industrial, 1995. 400 p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abate 58, 60, 231, 233  
Abdômen agudo 79, 87, 90, 94, 98  
Abelhas sem ferrão 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10  
Adaptabilidade 57, 166, 183, 186, 187, 188, 189, 190, 192  
Agricultura Sustentável 10, 132, 218, 219, 264, 265, 266  
Ambiência 157, 295  
Ambiente Protegido 107, 108, 109, 120  
Análise multivariada 48, 52, 56  
Antibiograma 2, 8, 229, 244, 247, 248, 250, 251, 280, 282  
Antifúngica 2, 244, 247, 248, 251, 281  
Antifúngico 241  
Antimicrobiana 6, 1, 3, 6, 8, 241, 244, 247, 248, 281, 282  
Aplicações 74, 119, 129, 143, 145, 146, 148, 150, 152, 153, 210, 216, 248, 265, 266  
Área Foliar 39, 42, 43, 44, 107, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 164, 167, 168, 175, 179, 180  
Atividade Antioxidante 1, 3, 4, 6, 7, 8, 72, 241, 247, 248, 251, 282  
Atributos 6, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 125

### B

Bicudo-do-algodoeiro 142  
Bioestimulantes 218, 221, 265, 266  
Biomassa 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 43, 46, 101, 102, 103, 105, 106, 131, 150, 167, 206, 207, 209, 223  
Búfalos 58, 59, 60, 68, 69

### C

Cajá 254, 258, 259, 261, 262, 263  
Cerasiforme 107, 108  
Cisto 58, 61, 68  
Coinoculação 209, 218, 220, 222, 223  
Compactação 16, 17, 25, 26, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 71, 77, 88, 123  
Composição do leite 159, 195  
Compostos Bioativos 219, 241

Cultivares 46, 50, 102, 103, 104, 105, 106, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 175, 178, 182, 183, 184, 186, 189, 193, 225, 290, 294

Cysticercus bovis 58, 59, 60, 61, 63, 68, 69

## D

Desenvolvimento 8, 15, 16, 17, 19, 25, 26, 33, 36, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 50, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 93, 101, 107, 112, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 143, 145, 147, 149, 153, 154, 157, 165, 166, 167, 168, 175, 181, 183, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 216, 218, 220, 221, 222, 223, 230, 253, 255, 264, 265, 266, 269, 276, 278, 280, 281, 282, 284, 287, 288, 289

## E

Energia 24, 101, 102, 103, 104, 105, 118, 158, 160, 166, 167, 219, 286

Enterobactérias 228, 229, 234, 238

Equideocultura 79, 80, 98

Equus caballus 79, 80

Estabilidade 16, 57, 183, 186, 187, 188, 189, 192, 193, 269

Eugenia uniflora 39, 40, 45, 46

## F

Fertilidade do solo 23, 25, 33, 38, 119, 124, 125, 128, 131, 266

Fertilização 107, 109, 128

Fertilizante Orgânico 121, 123

Fitotecnia 39, 180, 295

Fitoterápicos 274, 275, 282

Fixação Biológica 70, 72, 75, 106, 144, 149

FORAGEM 31, 37, 70, 71, 85, 161

Frango 229, 230, 231, 234, 235, 238

Fruticultura 45, 46, 57, 248, 249, 254, 290, 291, 292, 293, 294, 295

## G

Glycine max 78, 144

Gramíneas tropicais 70, 78

## H

Helianthus annuus 121, 122, 123, 124, 125

Herbicida 144, 145, 146, 148, 149, 150, 152, 153

Histologia 134

## I

Intoxicação 274, 281

Irrigação 42, 71, 78, 107, 109, 110, 114, 117, 119, 120, 125, 180, 243

ITU 157, 158, 159, 161

## L

Lesões 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 86, 87, 91, 92

## M

Manejo 5, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 36, 40, 49, 51, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 107, 108, 110, 123, 131, 144, 146, 155, 161, 165, 171, 172, 180, 182, 203, 206, 207, 233, 249, 283, 286, 289, 291, 293, 295

Mastite 195, 204, 281

Matéria Orgânica 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 120, 123, 124, 125, 128, 210, 216, 265, 266, 270

Mecanismos de ação 218, 220, 221

Mel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 123

Melipona 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11

Metabólitos Secundários 72, 274, 275, 276

Morfometria 134, 256, 295

## O

Óleo Essencial 10, 157, 241, 243, 244, 247, 248, 251

## P

PCR 69, 228, 229, 232

Pennisetum purpureum Schum 103, 106, 196

Plantas Tóxicas 274

Produção de leite 157, 158, 159, 195

Produtividade 14, 17, 36, 37, 77, 78, 103, 108, 109, 118, 120, 122, 123, 125, 132, 144, 156, 158, 161, 164, 165, 167, 168, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 187, 188, 189, 190, 193, 206, 207, 208, 209, 210, 214, 218, 222, 223, 228, 233, 266, 286, 287, 288, 289

Profundidades 25, 28, 29, 30, 33, 34, 35

Promoção de crescimento 208, 218, 221, 222, 223

Promotores de crescimento vegetal 206

## Q

Qualidade de fruto 48

## **R**

Radiação 118, 134, 142, 158, 160, 167

Regressão Linear 183, 185, 187, 188, 190, 191

REML/BLUP 183, 184, 185, 186, 190

Resíduo Agroindustrial 121

Rizobactérias 206, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 226

Rizobactérias promotoras de crescimento vegetal 218, 219, 220

## **S**

Scaptotrigona 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11

Seleção 48, 49, 50, 52, 55, 81, 106, 151, 214, 215, 228, 250

Seriguela 254, 258, 259, 260, 261, 262

Sustentabilidade 5, 14, 15, 17, 106, 219, 222, 294

## **T**

Técnica do inseto estéril 134

Trichoderma asperellum 209, 218, 219, 220, 221, 223, 224

## **U**

Umbu 254, 258, 260, 261, 262, 263

## **V**

Variabilidade Genética 48, 49, 52, 56




## **Z**

Zea mays L 164, 165, 166



# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2



 [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

# Sistemas de Produção nas Ciências Agrárias 2

 [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