

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

## 3

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA  
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA  
(ORGANIZADORES)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

# 3

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
PAULA SARA TEIXEIRA DE OLIVEIRA  
RAMÓN YURI FERREIRA PEREIRA  
(ORGANIZADORES)

Atena  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2020 Os autores  
Copyright da Edição © 2020 Atena Editora  
**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Batista  
**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam 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. Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

#### **Editora Chefe**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

#### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### **Conselho Editorial**

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
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. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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 Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
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  
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  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí

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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

#### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Profª Drª. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional

Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. 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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. 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. 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 Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

## Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 3

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Paula Sara Teixeira de Oliveira  
Ramón Yuri Ferreira Pereira

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	<p>Ciências agrárias [recurso eletrônico] : conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologias 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Paula Sara Teixeira de Oliveira, Ramón Yuri Ferreira Pereira. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-186-2 DOI 10.22533/at.ed.862201607</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Oliveira, Paula Sara Teixeira de. III. Pereira, Ramón Yuri Ferreira.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A evolução das práticas realizadas nas atividades agrícolas para cultivo de alimentos e criação de animais, potencializadas por inovações tecnológicas, bem como o uso mais consciente dos recursos naturais utilizados para tais fins, devem-se principalmente a disponibilização de conhecimentos científicos e técnicos. Em geral os avanços obtidos no campo científico têm ao fundo um senso comum, que embora distintos, estão ligados.

As investigações científicas proporcionam a formação de técnicas assertivas com comprovação experimental, mas podem ser mutáveis, uma vez que jamais se tomam como verdade absoluta e sempre há possibilidade de que um conhecimento conduza a outro, através da divulgação destes, garante-se que possam ser discutidos.

Ademais, a descoberta de conhecimentos técnicos e científicos estimulam o desenvolvimento do setor agrário, pois promove a modernização do setor agrícola e facilita as atividades do campo, otimizando assim as etapas da cadeia produtiva. A difusão desses novos saberes torna-se crucial para a sobrevivência do homem no mundo, uma vez que o setor agrário sofre constante pressão social e governamental para produzir alimentos que atendam a demanda populacional, e simultaneamente, proporcionando o mínimo de interferência na natureza.

Desse modo, faz-se necessário a realização de pesquisas técnico-científicas, e sua posterior difusão, para que a demanda por alimentos possa ser atendida com o mínimo de agressão ao meio ambiente. Pensando nisso, a presente obra traz diversos trabalhos que contribuem na construção de conhecimentos técnicos e científicos que promovem o desenvolvimento das ciências agrárias, o que possibilita ao setor agrícola atender as exigências sociais e governamentais sobre a produção de alimentos. Boa leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Ramón Yuri Ferreira Pereira

Paula Sara Teixeira de Oliveira

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A APLICAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL EM IOGURTES PRODUZIDOS PELA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DO SALGADO PARAENSE (CASP) DO MUNICÍPIO DE VIGIA DE NAZARÉ-PA	
Leandro Jose de Oliveira Mindelo	
Cleudson Barbosa Favacho	
Tatiana Cardoso Gomes	
Robson da Silveira Espíndola	
Alex Medeiros Pinto	
Dehon Ricardo Pereira da Silva	
Wagner Luiz Nascimento do Nascimento	
Suely Cristina Gomes de Lima	
Pedro Danilo de Oliveira	
Everaldo Raiol da Silva	
Tânia Sulamytha Bezerra	
Licia Amazonas Calandrini Braga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8622016071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
ABOBRINHA ITALIANA SUBMETIDA A DOSES CRESCENTES DE NITROGÊNIO	
Letícia Karen Oliveira Carvalho	
Adalberto Cunha Bandeira	
Rebeca Dorneles de Moura	
Maysa Cirqueira Santos	
Zilma dos Santos Dias	
Idelfonso Colares de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8622016072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA NO CONSUMO PELOS PEQUENOS RUMINANTES NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA	
Maria Messias Santos da Silva	
Isabelle Batista Santos	
Florisval Protásio da Silva Filho	
Tércya Lúcida de Araújo Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8622016073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
AS CONDIÇÕES AMBIENTAIS INFLUENCIAM A PRODUÇÃO DE ÓLEO E PROTEÍNA NA SOJA?	
Juan Saavedra del Aguila	
Lília Sichmann Heiffig-del Aguila	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8622016074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>57</b>
ASPECTOS SANITÁRIOS E FISIOLÓGICOS DE SEMENTES DE FEIJÃO ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) NO ESTADO DE MINAS GERAIS	
Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão	
Franciele Caixeta	
Fernando da Silva Rocha	
Carlos Juliano Brant Albuquerque	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8622016075</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 69**

CAMPILOBACTERIOSE UMA ZOOSE SILVESTRE COM IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA

Ismaela Maria Ferreira de Melo  
Erique Ricardo Alves  
Rebeka da Costa Alves  
Álvaro Aguiar Coelho Teixeira  
Valéria Wanderley Teixeira

**DOI 10.22533/at.ed.8622016076**

**CAPÍTULO 7 ..... 75**

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIOFÍSICO E O COMPONENTE HUMANO EM UMA UNIDADE FAMILIAR DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE MEDICILÂNDIA, PARÁ

Walter Santos Oliveira  
Raquel Lopes Nascimento  
Iron Dhones de Jesus Silva do Carmo  
Augusto Nazaré Cravo da Costa Junior  
Wagner Luiz Nascimento do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.8622016077**

**CAPÍTULO 8 ..... 94**

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MANDIOCAS CULTIVADAS NA REGIÃO PERIURBANA DE SINOP, NORTE DO ESTADO DO MATO GROSSO

Géssica Tais Zanetti  
Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide  
Poliana Elias Figueredo  
Ana Aparecida Bandini Rossi  
Joyce Mendes Andrade Pinto  
Melca Juliana Peixoto Rondon

**DOI 10.22533/at.ed.8622016078**

**CAPÍTULO 9 ..... 104**

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE BASTÃO-DO-IMPERADOR SOB DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO NO NORDESTE PARAENSE

Magda do Nascimento Farias  
Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição  
Nayane da Silva Souza  
Jamile do Nascimento Santos  
Jairo Neves de Oliveira  
Rebeca Monteiro Galvão  
Michel Sauma Filho  
José Antônio Lima Rocha Junior  
Milâne Lima Pontes  
Milton Garcia Costa

**DOI 10.22533/at.ed.8622016079**

**CAPÍTULO 10 ..... 113**

CYTOTOXICITY AND GENOTOXICITY IN MAMMALIAN CELLS AND DETECTION OF FORWARD MUTATION IN THE N123 YEAST STRAIN OF PESTICIDE PYRIPROXYFEN

Patrícia e Silva Alves  
Dinara Jaqueline Moura  
Teresinha de Jesus Aguiar dos Santos Andrade  
Pedro Marcos de Almeida  
Chistiane Mendes Feitosa  
Herbert Gonzaga Sousa  
Maria das Dores Alves de Oliveira

Nerilson Marques Lima  
Giovanna Carvalho da Silva  
Nayra Micaeli dos Santos Sousa  
Leandro de Sousa Dias  
Joaquim Soares da Costa Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.86220160710**

**CAPÍTULO 11 ..... 123**

GANHO DE PESO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE DE ANIMAIS CRUZADOS ENTRE AS RAÇAS NELORE E RUBIA GALLEGA

Denis Ferreira Egewarth  
Karoline Jenniffer Heidrich  
Felipe Boz Santos  
Taís da Silva Rosa

**DOI 10.22533/at.ed.86220160711**

**CAPÍTULO 12 ..... 133**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) COM DIFERENTES TEMPOS DE IMERSÃO EM ÁCIDO SULFÚRICO

Lucas Cardoso Nunes  
Wellington Roberto Rambo  
Anderson Veiga Egéa da Costa  
Andrei Corassini Williwoch  
Matheus Henrique de Lima Raposo  
Paulo Henrique Enz  
Lucas Henrique dos Santos  
Marcos Henrique Werle  
Idiana Marina Dallastra

**DOI 10.22533/at.ed.86220160712**

**CAPÍTULO 13 ..... 144**

ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E DESENVOLVIMENTO DA MELISSA (*Melissa officinalis* L.) EM DIFERENTES PROPORÇÕES DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Amanda Santos Oliveira  
Elisângela Gonçalves Pereira  
Cheila Bonati do Carmo de Sousa  
Caliane da Silva Braulio  
Luís Cláudio Vieira Silva  
Caeline Castor da Silva  
Jaqueline Silva Santos  
Yasmin Késsia Araújo Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.86220160713**

**CAPÍTULO 14 ..... 155**

INFLUÊNCIA DA ÁGUA SALINA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CLONES DE EUCALIPTO

Genilson Lima Santos  
Cristiano Tagliaferre  
Fabiano de Sousa Oliveira  
Fernanda Brito Silva  
Rafael Oliveira Alves  
Bismarc Lopes da Silva  
Manoel Nelson de Castro Filho  
Lorena Júlio Gonçalves

**DOI 10.22533/at.ed.86220160714**

**CAPÍTULO 15 ..... 162**

PROCESSAMENTO DA SOJA E SEUS PRODUTOS E SUBPRODUTOS: REVISÃO DE LITERATURA

Cibele Regina Schneider  
Simara Márcia Marcato  
Monique Figueiredo  
Elisângela de Cesaro  
Claudete Regina Alcalde

**DOI 10.22533/at.ed.86220160715**

**CAPÍTULO 16 ..... 173**

REGULAMENTAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS DE EMBALAGENS RECICLÁVEIS E NANOTECNOLÓGICAS PARA ALIMENTOS

Ana Carolina Salgado de Oliveira  
Marinna Thereza Tamassia de Carvalho  
Clara Mariana Gonçalves Lima  
Renata Ferreira Santana  
Lenara Oliveira Pinheiro  
Daniela Caetano Cardoso  
Roberta Magalhães Dias Cardozo  
Felipe Cimino Duarte  
Felipe Machado Trombete  
Victor Valentim Gomes  
Roney Alves da Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.86220160716**

**CAPÍTULO 17 ..... 180**

RESPOSTA DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI A INOCULAÇÃO COM *Bradyrhizobium* sp. NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARÁ

Fernanda Cristina dos Santos  
Eliandra de Freitas Sia  
Iolanda Maria Soares Reis  
Jordana de Araujo Flôres  
Willian Nogueira de Sousa  
Nayane Fonseca Brito

**DOI 10.22533/at.ed.86220160717**

**CAPÍTULO 18 ..... 191**

USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DA FLORESTA NACIONAL DO ARARIPE FRENTE O *Aedes aegypti* (DÍPTERA: CULICIDEAE)

Rita de Cássia Alves de Brito Ferreira  
João Roberto Pereira dos Santos  
Karolynne Peixoto de Melo Nascimento  
Francisco Roberto de Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.86220160718**

**CAPÍTULO 19 ..... 203**

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM DADOS DE APICULTURA E MELIPONICULTURA NO ESTADO DO PARÁ

Maicon Silva Farias  
Thalisson Johann Michelin de Oliveira  
André Wender Azevedo Ribeiro  
Eduarda Cavalcante Silva  
Pâmela Emanuelle Sousa e Silva  
Aline Cristina Mendes Façanha  
Carlos Augusto Cavalcante de Oliveira

Edynando Di Tomaso Santos Pereira  
Elaine Patrícia Zandonadi Haber  
Fernando Sérgio Rodrigues da Silva  
Jamil Amorim de Oliveira Junior  
Luis Fernando Souza Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.86220160719**

**CAPÍTULO 20 ..... 215**

VÍSCERAS DE PEIXES COMO MATÉRIA-PRIMA PARA EXTRAÇÃO DE PROTEASES COM ATIVIDADE COLAGENOLÍTICA

Nilson Fernando Barbosa da Silva  
Felipe de Albuquerque Matos  
Luiz Henrique Svintiskas Lino  
Beatriz de Aquino Marques da Costa  
Jessica Costa da Silva  
Quésia Jemima da Silva  
Nairane da Silva Rosa Leão  
Sabrina Roberta Santana da Silva  
Ana Lúcia Figueiredo Porto  
Vagne de Melo Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.86220160720**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 225**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 226**

## ASPECTOS SANITÁRIOS E FISIOLÓGICOS DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Data de aceite: 01/07/2020

### Hugo Cesar Rodrigues Moreira Catão

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia- MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-6351>

### Franciele Caixeta

General Mills Brasil Alimentos Ltda. São Bernardo do Campo, SP.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2196-9761>

### Fernando da Silva Rocha

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros-MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2506-3441>

### Carlos Juliano Brant Albuquerque

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros-MG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2244-1336>

**RESUMO:** O feijoeiro comum é uma fabacea bastante difundida em todo território brasileiro. A baixa qualidade de suas sementes representa uma das principais causas do decréscimo de produtividade nas lavouras de feijão. Um dos principais fatores que contribuem para isso é a utilização de sementes com péssima qualidade. A má qualidade sanitária tem influência no potencial fisiológico das sementes, com reflexos negativos da cultura no campo, podendo ter efeito na germinação, no vigor e

na produtividade, podendo causar morte da semente, redução do “stand” e doença das plantas. A associação de microrganismos com sementes é de fundamental importância devido aos danos que eles podem provocar às plantas oriundas destas, além de afetar a quantidade e a qualidade do produto final. Estruturas do patógeno presentes nas sementes constituem o inóculo primário para o desenvolvimento de epidemias e este inóculo fica viável por um bom período, mesmo quando estas sementes são armazenadas. O uso de sementes com elevado padrão de sanidade é uma das principais medidas de controle de doenças. Assim é de fundamental importância a conscientização dos agricultores sobre a utilização de sementes legais, as quais são produzidas com um rigoroso controle de qualidade, para que estas possam expressar todo seu potencial fisiológico, genético e produtivo.

**PALAVRAS CHAVE:** Qualidade de sementes; feijão; teste de sanidade; fungos patogênicos; produção.

### SANITARY AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF BEAN SEEDS (*Phaseolus vulgaris* L.) IN THE STATE OF MINAS GERAIS

**ABSTRACT:** The common bean is a fabacea

very widespread throughout the Brazilian territory. The low quality of its seeds represents one of the main causes of the decrease in productivity in bean crops. One of the main factors that contribute to this is the use of seeds with poor quality. Poor health quality has an influence on the physiological potential of the seeds, with negative effects of the culture in the field, which can have an effect on germination, vigor and productivity, which can cause seed death, reduced stand and plant disease. The association of microorganisms with seeds is of fundamental importance due to the damage they can cause to plants originating from them, in addition to affecting the quantity and quality of the final product. Structures of the pathogen present in the seeds constitute the primary inoculum for the development of epidemics and this inoculum remains viable for a good period, even when these seeds are stored. The use of seeds with a high standard of health is one of the main measures of disease control. Thus, it is of fundamental importance to raise farmers' awareness of the use of legal seeds, which are produced with a strict quality control, so that they can express their full physiological, genetic and productive potential.

**KEYWORDS:** Seed quality; bean; health test; pathogenic fungi; production.

## 1 | INTRODUÇÃO

O feijão representa uma importante fonte proteica na dieta humana dos países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, o feijão é um dos componentes básicos da dieta alimentar da população e importante fonte de proteína para as classes economicamente menos favorecidas (Carneiro, Paula Júnior e Borém, 2014). O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie vegetal mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando todos os gêneros e espécies de feijão englobados nas estatísticas da FAO, a produção mundial de feijão situou-se em torno de 15,3 milhões de toneladas, ocupando uma área de 34 milhões de hectares (FAOSTAT, 2019).

Devido a sua boa adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas do Brasil, o feijoeiro faz parte da maioria dos sistemas produtivos dos pequenos e médios produtores, cuja produção é direcionada ao consumo familiar e à comercialização do excedente. O feijoeiro comum é semeado em três épocas distintas, sendo a primeira época (1ª safra) denominada como feijão das chuvas (outubro a dezembro), a segunda época (2ª safra) feijão das secas (fevereiro a março) e a terceira época (3ª safra) feijão de inverno ou irrigado (a partir do mês de março). O feijão de inverno iniciou na década de 1980, o qual foi proposto pelo professor Clibas Vieira (Vieira, 2004) como uma alternativa de aproveitamento de áreas irrigadas, proporcionando maior produção na entressafra e com produção de melhor qualidade. O feijão de inverno tem atraindo médios e grandes produtores, geralmente usuários de tecnologias (Cunha et al., 2013).

O feijão das águas e da seca, em sua maioria é cultivado por pequenos e médios

agricultores, com predominância do sistema de consórcio, de forma tradicional e em geral com baixo nível tecnológico, conforme constatado pelos baixos rendimentos os quais se situam ao redor de 500 kg/ha, muito abaixo do potencial produtivo dessa leguminosa. Estima-se que cerca de 65% do cultivo de feijão em Minas Gerais sejam praticados em regime de consórcio com outras culturas (Albuquerque et al., 2012). Estatisticamente, a produtividade dos cultivos de sequeiro tem sido reduzida ao longo dos anos. A resposta possível para esta redução seria que o produtor não está utilizando os conhecimentos e tecnologias desenvolvidas aos sistemas de produção (Yokoyama et al., 1996).

O estado de Minas Gerais vem se destacando como um grande centro produtor de feijão de inverno. Grande parte da produção está localizada nos municípios de Uberaba, Uberlândia, Patos de Minas, Montes Claros, Janaúba e, notadamente nos municípios de Paracatu e Unaí, onde se concentram grandes projetos de irrigação. Uma característica de Minas Gerais é a existência de pequenos produtores irrigantes, utilizando sistemas convencionais (aspersão ou sulcos), conferindo, com isto, um caráter mais heterogêneo ao perfil do produtor no estado.

Um dos fatores que contribuem para o baixo rendimento da cultura do feijoeiro é a utilização de grãos, ao invés de sementes, para o plantio. No Brasil, a taxa de utilização de sementes certificadas de feijoeiro é muito baixa, em torno de apenas 19% (Abrasem, 2018). Além da baixa taxa de utilização de sementes, a falta de qualidade sanitária é um dos fatores que mais comprometem a produtividade, pois muitas doenças que atacam a cultura são transmissíveis pela semente (Vieira e Rava, 2000). Em consequência à não utilização de sementes idôneas, os problemas fitossanitários influenciam também numa baixa qualidade fisiológica, porque comprometem a germinação e a emergência em campo, ocasionando falhas no estande de plantas. Segundo Sartorato e Rava, (1994), as medidas de controle das doenças do feijoeiro, para serem eficientes, devem contemplar ações associadas de controle integrado, como utilização de sementes sadias e tratamento químico de sementes.

## **2 | UTILIZAÇÃO DE SEMENTES DE QUALIDADE**

Cultivares de feijoeiro melhoradas, com sementes vigorosas e livres de patógenos são necessárias para o aproveitamento máximo dos efeitos de irrigação, adubação e defensivos agrícolas. Sementes de boa qualidade são extremamente importantes para o estabelecimento e desenvolvimento da cultura no campo. Para uma semente possuir qualidade esta deve atender a quatro atributos, sendo estes: genético, físico, fisiológico e sanitário.

O componente sanitário refere-se ao efeito deletério provocado pelos insetos e microrganismos associados às sementes, desde o campo de produção até o armazenamento. Muitas vezes a qualidade sanitária ainda é negligenciada, apesar dos

danos causados pela transmissão de patógenos através das sementes. A associação de patógenos com sementes constitui um dos aspectos de maior importância do ponto de vista sanitário, em razão das consequências danosas que esta interação pode produzir (Gadaga, Siqueira e Machado, 2018).

A constatação da presença de microrganismo patogênico na semente, não é suficiente para garantir que irá infectar a planta proveniente desta semente. Entretanto, a associação patógeno-semente indica um potencial de transmissão e possível estabelecimento da doença no campo (Marino et al., 2008).

Segundo Machado (2000) os danos decorrentes da associação de patógenos com sementes não se limitam apenas a perdas diretas de população de plantas no campo, mas abrangem também uma série de outras implicações que, de forma mais acentuada, pode levar a danos irreparáveis a todo o sistema agrícola. Dentre os agentes patogênicos que podem associar-se às sementes, os fungos formam o maior grupo, seguido das bactérias e, em menor proporção, dos vírus e nematóides.

A utilização de sementes de qualidade deve ser prioridade na semeadura de todas as culturas, principalmente no cultivo do feijoeiro em que este material propagativo pode transportar um número significativo de patógenos potencialmente danosos para a cultura (Frare et al., 2002).

### 3 | TRANSMISSÃO DE PATÓGENOS ATRAVÉS DAS SEMENTES

O acesso de patógenos às sementes pode ser influenciado por inúmeros fatores, entre os quais a própria natureza do parasitismo de cada agente patogênico. Dentre os agentes patogênicos, os fungos são os mais ativos, tendo uma maior habilidade de penetrar diretamente nos tecidos vegetais e daí se estenderem mais facilmente. Por sua vez, a penetração de bactérias e vírus em tecidos vegetais pode ser efetivada da interferência de certos vetores ou condições da própria planta, que promovem a transferência passiva do inóculo (Machado, 2000).

O transporte de patógenos por sementes pode ser efetuado de três maneiras: no primeiro caso, o patógeno isolado ou não, encontra-se em mistura com sementes, fazendo parte da fração impura do lote; a segunda maneira é pela adesão passiva à superfície das sementes; e a terceira e mais frequente é pela presença do inóculo no interior das sementes, seja nas camadas internas ou no embrião.

As sementes são consideradas infectadas quando o patógeno se encontra no interior das sementes, o que aumenta as chances de parasitismo e transmissão do patógeno a progênes superiores. Apesar da distinção que se faz entre esses três tipos de associação, inóculo com as sementes, um mesmo patógeno pode estar presente em um lote ou em uma única semente sob uma ou mais formas de localização. Entretanto, a chance de transmissão dos patógenos à progênie são maiores na proporção em que mais internamente

estes alojam-se nas sementes (Machado, 2000). Dentre os principais efeitos causados em sementes contaminadas por patógenos destacam-se: a perda da germinação, a descoloração das sementes, o aumento da taxa de ácidos graxos promovendo uma maior deterioração, o aquecimento da massa de sementes e a produção de toxinas, ocasionado assim a redução do potencial fisiológico.

#### 4 | PRINCIPAIS PATÓGENOS TRANSMISSÍVEIS PELAS SEMENTES DE FEIJÃO

No Brasil, as principais doenças que ocorrem no feijoeiro e são transmissíveis pelas sementes são: Antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), Mancha Angular (*Phaeoisariopsis griseola*), Podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*), Mofo Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), Murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum*), Mela (*Rhizoctonia solani*), Crestamento Bacteriano Comum (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*).

A antracnose do feijoeiro comum, incitada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Scrib. é uma das doenças de maior importância da cultura do feijoeiro (Wendland, Lobo Junior e Faria, 2018). As perdas ocasionadas por este patógeno podem chegar até 100%, variando a incidência e a severidade com relação a época de semeadura do feijoeiro e a qualidade sanitária das sementes. No Brasil, a doença apresenta ampla distribuição, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, onde as temperaturas moderadas favorecem o seu desenvolvimento (Sartorato e Rava, 2000). Segundo Wendland, Lobo Junior e Faria (2018) os sintomas característicos da doença são lesões necróticas marrom-escuras ou negras, observadas longitudinalmente nas nervuras da face inferior da folha. Nos caules e nos pecíolos, as lesões são marrom-escuras ou negras, alongadas e deprimidas, com bordos avermelhados e centro claro. Nas vagens as lesões são comumente circular de até 4 mm em sua maioria, pardo-escuras ou negras, deprimidas, com bordos salientes e pardo-avermelhados, com o centro rosado devido a esporulação do fungo, tornando-se cinza nos estágios mais avançados. Nas flores, os sintomas iniciais são manchas ou listras castanho escura sobre as pétalas de cor branca, causando destruição da flor e queda de flores, conseqüentemente menor número de vagens por planta. De acordo com Sartorato e Rava (2000), o patógeno ao infectar as sementes, pode penetrar o tegumento e produzir desde uma leve descoloração até lesões nos tecidos dos cotilédones. As lesões são cancrios ligeiramente deprimidos e de tamanho variado. As sementes infectadas são geralmente descoloridas, cuja coloração varia de amarela a café- escura ou negra. Em sementes de tegumento negro, estes sintomas são mais difíceis de serem observados. O agente causal da antracnose sobrevive de uma estação à outra ou de um cultivo a outro, como micélio dormente dentro do tegumento da semente, nas células do cotilédone, na forma de esporos, ou em restos culturais. A transmissão do patógeno, à longas distâncias,

é realizada pela semente contaminada e, à curta distância, pelos respingos da água de chuva (Sartorato e Rava, 2000).

A mancha angular do feijão, causada por *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferraris, é uma doença comum nas regiões tropicais e subtropicais. Hoje, encontra-se disseminada em todas as partes do mundo onde se cultiva o feijão. Os sintomas ocorrem em toda parte aérea da planta, mas a maioria das lesões ocorrem nas folhas entre 8 a 12 dias após a infecção. Inicialmente as folhas apresentam coloração acinzentada ou mancha marrons irregular, apresentando em suas bordas um halo clorótico. Após 9 dias, as lesões tornam-se necróticas e assume a forma angular característica da doença. Sintomas mais severos incluem lesões coalescentes, cloroses, necroses, e queda prematura das folhas. A produção de sinêmios negros e conídios ocasionam lesões abaixo da superfície das folhas trifoliadas. Nas folhas primárias geralmente são de forma circular do que angular. Nas vagens, as lesões são largas, de oval a circular, apresentando manchas marrom-avermelhadas, usualmente rodeadas por uma coloração negra nas bordas. No caule e pecíolos, as lesões são alongadas apresentando coloração marrom escuras. Nas vagens, caules e pecíolos, as lesões ocorrem entre 24 a 48 horas após esporulação em condições de alta umidade (Sartorato e Rava, 2000).

A podridão cinzenta do caule é causada pelo fungo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich. Este fungo é um patógeno próprio de temperaturas mais elevadas. Os sintomas podem ser vistos após a germinação do micélio e escleródios que sobrevivem no solo, infectando a base dos cotilédones em desenvolvimento. O fungo produz lesões escuras, deprimidas com bordas bem definidas, às vezes apresentando anéis concêntricos. O caule pode acabar se rompendo na região do cancro e o ponto de crescimento da planta pode morrer. A infecção pode seguir tanto para a região das raízes quanto para os pecíolos das folhas primárias. Clorose, pequeno desenvolvimento, desfolha e morte da planta são sintomas de infecção das folhas mais velhas. Às vezes, a infecção é mais pronunciada em um lado da planta. Alguns dias após a infecção, o fungo produz escleródios pequeno, lisos e negros no tecido infectado e sobre o crescimento micelial. Também pode formar sobre a superfície dos tecidos infectados, em um fundo acinzentado, pequenas estruturas negras, denominadas picnídios (Paula Júnior e Zambolim, 2006).

O mofo-branco causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, é uma das doenças mais destrutivas do feijoeiros em áreas irrigadas do Brasil, notadamente nos plantios efetuados nas safras de outono-inverno. Em Minas Gerais, nas regiões produtoras irrigadas por aspersão, as perdas decorrentes do mofo-branco têm sido elevadas nos últimos anos. A doença torna-se mais severa, onde ocorre abundante crescimento vegetativo da cultura e menor arejamento e penetração da luz solar. Outras culturas, como soja, algodão, alface, repolho, tomate rasteiro e ervilha, e diversas espécies de plantas invasoras, como picão, carrapicho, caruru, e mentrasto também são suscetíveis (Paula Júnior, Vieira e Zambolim, 2004). A doença geralmente se inicia em reboleiras na lavoura, principalmente

nos locais de alta densidade e acamamento de plantas (Paula Júnior e Zambolim, 2006). O patógeno pode atacar as flores, cotilédones, sementes, folhas e vagens. Os primeiros sintomas e sinais da infecção são lesões aquosas, seguidas por um crescimento micelial branco e cotonoso, que se desenvolve sobre o órgão afetado da planta, constituindo os sinais característicos da doença. Após alguns dias, as folhas murcham e formam-se escleródios do fungo sobre os tecidos infectados. Os tecidos doentes tornam-se secos, leves e quebradiços. Quando a infecção ocorre nas hastes, as folhas geralmente murcham. As sementes doentes geralmente tornam-se sem brilho, enrugadas e mais leves que as saudáveis (Sartorato e Rava, 2000).

A murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum*) tem se tornado mais importante em algumas regiões do Brasil devido ao plantio sucessivo do feijoeiro (Wendland, Lobo Junior e Faria, 2018). Azevedo et al. (2017) obtiveram isolados de *F. oxysporum* provenientes de área de plantio de soja em sucessão com grão-de-bico, no município de Cristalina-GO, e verificaram que os isolados foram patogênicos ao grão-de-bico cv. Cícero, mas diferiram quanto a agressividade. Segundo Paula Júnior e Zambolim (2006) em Minas Gerais a doença vem se destacando como uma das mais prejudiciais à cultura, particularmente em razão das dificuldades na adoção de medidas eficientes de controle decorrentes da capacidade do fungo de sobreviver no solo e nos restos de cultura por longo período. O patógeno invade o sistema vascular da raiz e do caule, causando uma coloração avermelhada, mais conspícua na parte basilar do caule, mas que se estende aos ramos laterais, pedúnculos e pecíolos. Ocorre perda de turgescência. Se a planta for atacada quando jovem, o resultado será o ananismo. A doença causa o amarelecimento das folhas inferiores, e progride até as folhas da parte superior. À medida que a doença se torna mais severa, o amarelecimento acentua-se progressivamente e, com frequência, ocorre a queda prematura das folhas (Wendland, Lobo Junior e Faria, 2018).

*Rhizoctonia solani* Kuhn causa podridão radicular em grande número de espécies de plantas. A forma perfeita de *R. solani* é *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk., causador da mela ou murcha-da-teia-micélica (Paula Júnior e Zambolim, 2006). É bastante comum na América Latina e em outras regiões do mundo. É uma doença economicamente importante, sendo responsável pela diminuição do estande e redução da produção (Wendland, Lobo Junior e Faria, 2018). As perdas de rendimentos ocorrem especialmente, por causa da redução da densidade de plantas, decorrentes da podridão de sementes e do tombamento de plântulas. O fungo ocorre frequentemente associados a outros patógenos do solo (Paula Júnior e Zambolim, 2006).

O Crestamento bacteriano comum causado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap), é a principal fitobacteriose do feijoeiro no Brasil. Em Minas Gerais, sua ocorrência é maior nas áreas mais quentes, sobretudo durante o plantio das “águas” (Paula Júnior e Zambolim, 2006). O crestamento bacteriano afeta toda a parte aérea do feijoeiro. Nas folhas, as lesões inicialmente são visíveis na face inferior, onde são pequenas e

encharcadas. Posteriormente, tornam-se secas, escuras, de tamanhos e conformações irregulares circundadas por halo amarelo facilmente observado na face superior da folha. No primeiro nó acima das folhas primárias pode ocorrer a formação de lesão, que poderá circundar a haste, ocasionando a quebra da planta no ponto de infecção durante o estágio de formação das vagens. As lesões nas vagens inicialmente são encharcadas, circulares e irregulares, apresentando ou não exsudado bacteriano de cor amarela. Posteriormente tornam-se secas e avermelhadas. A infecção é frequentemente na sutura das vagens. Sementes infectadas podem apresentar descoloração e enrugamento do tegumento. Condições de alta temperatura e elevada umidade relativa favorecem o desenvolvimento da doença no campo. O principal modo de disseminação da bactéria de uma área a outra é através de sementes contaminadas, e dentro de uma plantação, por meio de respingos de chuva, implementos agrícolas e insetos. Contaminações de 0,5% de sementes é suficiente para ocasionar séria epidemia na cultura em campo (Wendland, Lobo Junior e Faria, 2018). Em estudos realizados por Pereira et al. (2002) com sementes provenientes de áreas do Distrito Federal, produzidas em cultivos de sequeiro e irrigadas, foram observados que dos 19 lotes avaliados, pelo menos em 15 obtiveram níveis de incidência de bacteriose proporcionada por *X. axonopodis* pv. *phaseoli*.

O uso de semente de boa qualidade pode contribuir com acréscimos de 40% na produtividade do feijoeiro. Este acréscimo significativo se deve não somente à qualidade fisiológica da semente, mas também à utilização de cultivares melhoradas, mais resistentes às doenças que assolam o feijoeiro (Bragantini, 1996).

## 5 | MÉTODOS DE DETECÇÃO DE FUNGOS EM SEMENTES

Há vários métodos que podem ser utilizados nas análises de qualidade sanitária das sementes de feijão, os quais variam em sensibilidade e reprodutibilidade. O método a ser usado vai depender do patógeno, do tipo de associação patógeno/semente e do propósito do teste (Brasil 2009). Para detecção de fungos em sementes os métodos mais utilizados são:

### Método do papel toalha ou rolo de papel

As sementes são acondicionadas em rolos de papel umedecidos, mantidos em ambientes com temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , na ausência de luz, por um período de sete dias. Ao final deste período, faz-se avaliação do teste pela observação de sintomas típicos causados por *C. lindemuthianum* nos cotilédones e por *R. solani* no hipocótilo. São sintomas típicos de *C. lindemuthianum* a formação nos cotilédones de pontuações ou lesões escuras pardo-avermelhadas, com a parte central deprimida, com a parte central deprimida. Este método é utilizado em todo mundo para detecção de Antracnose

(Machado et al., 2002; Brasil, 2009).

### **Incubação em substrato de papel absorvente (*Blotter Test*)**

Por este método, o patógeno é estimulado a produzir estruturas típicas sobre ou em torno das sementes, em um substrato de papel umedecido. Em alguns casos, a produção de sintomas típicos na plântula desenvolvida antes do período do teste é um recurso a ser considerado para detecção de alguns patógenos. Porém, para evitar contaminação entre sementes, a germinação deve ser impedida, utilizando-se 2,4-diclorofenoxiacetato de sódio (2,4-D) em doses abaixo de 10 ppm ou o congelamento das sementes. Quando o congelamento é recomendado, os recipientes com as sementes devem ser mantidos em câmara incubadora pelo período inicial de 24 horas sob temperatura de  $20 \pm 2$  °C e, em seguida em congelador (-20 °C) por 24 horas, e finalmente retornadas a incubadora a  $20 \pm 2$  °C sob luz fluorescente branca.

Para a maioria dos fungos associados às sementes de feijão, a avaliação é realizada após sete dias de incubação. A avaliação por este método é feita por meio do estereomicroscópio, examinando-se individualmente as sementes. Entre os principais fungos do feijoeiro, espécies de *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cercospora*, *Fusarium*, *Phomopsis* e *Penicillium*, além de *C. lindemuthianum*, *M. phaseolina*, *P. griseola* e *R. solani*, podem ser detectados pelo *blotter test* (Machado et al., 2002; Brasil, 2009).

### **Incubação em meio agarizado contendo azul-de-bromofenol (NEON)**

As sementes são colocadas em meio de cultura BDA contendo 150mg/l azul-de-bromofenol, 150mg/l sulfato de estreptomicina e 150mg/l penicilina-G. Como alternativa ao uso dos antibióticos sulfato de estreptomicina e penicilina G pode se usar 50g de cloranfenicol. O pH final deve ser ajustado para 4,7 com HCl ou NaOH. As placas devem ser expostas a luz negra, com 12 horas de fotoperíodo, a 20 °C por 5-8 dias. A partir do terceiro dia de incubação, observações devem ser realizadas para verificar a formação de halos amarelo-avermelhados ao redor das sementes, indicando a presença de *Sclerotinia sclerotiorum* nas sementes (Machado et al., 2002; Brasil 2009).

Para detecção de bactérias os métodos mais utilizados são:

#### **Método XCP1 para identificação de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli***

Serão utilizadas sementes inteiras, divididos em sub-amostras nas quais são imersas em água filtrada por 18 h a 5 °C. Após este procedimento é feito a diluição da suspensão em série ( $10^{-1}$  a  $10^{-4}$ ) em água filtrada esterilizada. A seguir, 100  $\mu$ l da suspensão são plaqueadas em meio de cultura semi-seletivo XCP1, constando de 4 placas/diluição. As placas são incubadas a 28 °C por 3 dias e, em seguida, conta o número de UFC/ml por placa (Goszczyńska et al., 1998; Brasil, 2009). A identificação preliminar das colônias no meio XCP1 são amarelas, mucóides, lisas, convexas e circundadas por zonas de hidrólise de amido. Para o diagnóstico, deve ser preparada uma suspensão de células e serem

submetidas a uma reação de PCR (Reação da polimerase em cadeia) usando primers específicos (Audy et al., 1994). Ainda pode ser feito também, a inoculação do hospedeiro utilizando uma agulha previamente infectada e inserida no caule das plantas. Após sete dias, os sintomas típicos de lesões foliares começaram pelas folhas inferiores. Zonas necróticas amarelas desenvolverão, escurecendo do centro da lesão (Brasil, 2009).

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maior problema das sementes de feijão no Brasil é sua baixa taxa de utilização. Dos milhões de hectares cultivados com a cultura do feijoeiro predomina a utilização de sementes próprias, “salvas”, “piratas” ou grãos usados como material propagativo. Apenas uma pequena parte das áreas de produção utilizam sementes legais, produzidas por empresas idôneas que seguem normas e padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A despeito de baixa taxa de utilização de sementes legais no Brasil, o incremento do rendimento de grãos, produzidos por agricultores tecnicamente capacitados, tem destacado a importância da utilização do uso de semente legais. Na moderna indústria de sementes o controle de qualidade é exercitado em todas as fases do processo de produção até a comercialização de um lote, para que as sementes possam expressar o seu máximo potencial fisiológico.

As sementes de feijão são afetadas, no campo, por um grande número de patógenos. Dois aspectos que relacionam sementes e manejo de doenças devem ser ressaltados: o primeiro é que as sementes podem transportar patógenos, disseminando-os nas lavouras, constituindo-se no inóculo inicial de doenças que reduzem o estande, debilitam as plantas e causam epidemias; o segundo aspecto diz respeito ao fato de as sementes serem estruturas apropriadas para submeter-se à ação de substâncias ou processos adequados a preservar ou aprimorar seu desempenho (tratamento de sementes).

A utilização das sementes sadias e/ou adequadamente tratadas é uma medida eficiente de exclusão do inóculo inicial. No entanto, o êxito da medida seria maior se houvesse uma legislação que obrigasse a avaliação da qualidade sanitária das sementes, antes da sua comercialização (Amorim, Bergamin Filho e Rezende, 2018). Para tanto, há necessidade de que sejam estabelecidos níveis de tolerância para os principais patógenos. Porém, esta não é uma tarefa fácil de ser realizada devido as condições edafoclimáticas do país. Assim, o uso de sementes com elevado padrão de qualidade e tratadas quimicamente ainda são as principais medidas de controle de doenças.

## REFERÊNCIAS

- ABRASEM. Associação Brasileira de Semente e Mudas. **Anuário 2018**. 132 p.
- AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2018. v.1. 573 p.
- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; ALVES, J. M. A.; SILVA, A. A.; UCHÔA, S. C. P. **Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados realizado em Coimbra, Minas Gerais, Brasil**. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 3, p. 532-538, 2012 .
- AZEVEDO, D.M.Q.; ROCHA, F.S.; COSTA, C.A.; PFENNING, L.H.; COSTA, S.S.; MELO, M.P.; SILVA, J.G.; FERNANDES, M.F. **Etiology of root and wilt disease of chickpea in Brazil**. Tropical Plant Pathology, 42, p.273-283. 2017.
- AUDY, P.; LAROCHE, A.; SAINDON, G.; HUANG, H.C.; GILBERTSON, R.L. **Detection of the bean common blight bacteria, *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* and *X. c.* pv. *phaseoli* var. *fuscans*, using the polymerase chain reaction**. Phytopathology, v.84, p.1185-1192. 1994.
- BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O.; **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba, Potafós, 1996. p. 1-22.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília-DF, 2009a. 200 p.
- BRASIL. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cenário futuro para a cadeia produtiva de feijão em Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1995. 37p. (Cenário Futuro do Negócio Agrícola de Minas Gerais, v.8).
- CARNEIRO, J. E.; PAULA JÚNIOR, T.; BORÉM, A. **Feijão do Plantio à Colheita**. Editora UFV. 2014. 384 p.
- CUNHA, P. C. R.; SILVEIRA, P. M.; NASCIMENTO, J. L.; ALVES JUNIOR, J. **Manejo da irrigação no feijoeiro cultivado em plantio direto. Manejo da irrigação no feijoeiro cultivado em plantio direto**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n. 7, p. 735-742, 2013.
- FAOSTAT. **Crops**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 08 mai. 2019.
- FRARE, V.C.; MOURA, C.J.F.; TOGNI, D.A.J.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M. **A importância dos testes de sanidade de sementes para a cultura do feijoeiro**. In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes. Sete Lagoas, **Anais...EMBRAPA-CNPMS**. 2002.19P.
- GADAGA, S. J. C.; SIQUEIRA, C. S.; MACHADO, J. C. **Deteção molecular de *Colletotrichum lindemuthianum* em amostras de sementes de feijão**. Journal of Seed Science, v.40, n.4, p.370-377, 2018.
- GOSZCZYNSKA, T SERFONTEIN, J.J. **Semi-selective culture medium for *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* isolation from bean seeds**. Journal of Microbiological Methods, v 32, 1998.
- KADO, C. I.; HESKETT, M. G. **Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas***. Phytopathology, v. 60, p. 969-979. 1970.
- MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.
- MACHADO, J.C.; LANGERAK, C.J.; JACCOUD-FILHO, D.S. **Seed-Borne Fungi: A Contribution to Routine Seed Health Analysis**. ISTA. Ottawa, Ontario Canada, 2002. 138p.

MARINGONI, A.C.; CAMARA, R.C.; SOUZA, V.L. **Semi-selective culture medium for *Curtobacterium flaccumfaciens* isolation from bean seeds.** Seed Science and Technology, v.34, n.1, p. 117-124, 2006.

MARINO, R. H.; MESQUITA, J.B.; ANDRADE, K.V.S.; COSTA, N.A.; AMARAL, L.A. **Incidência de fungos em sementes de *Phaseolus vulgaris* L. provenientes do estado de Sergipe.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3, n. 1, p. 26-30, 2008.

PAULA JÚNIOR, T. J.; VIEIRA, R. F.; ZAMBOLIM, L. Manejo integrado de doenças do feijoeiro. **Informe Agropecuário.** 2004. p.99-112.

PAULA JÚNIOR, T. J.; ZAMBOLIM, L. Doenças. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. **Feijão.** Viçosa:UFV, 2006. p.359-436.

PEREIRA, L.L.A.; OLIVEIRA, J.R.; MAFFIA, L.A.; NASSER, L.C.B. **Incidência de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em lotes de sementes de feijoeiro(*Phaseolus vulgaris*. L) do Distrito Federal.** In: Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes. Anais.... Sete Lagoas. EMBRAPA-CNPMS. 2002.61P.

SARTORATO, A.; RAVA, C. A. Patologia de sementes. In: VIEIRA, E. H. N. & RAVA, C. A. **Sementes de feijão - Produção e Tecnologia.** EMBRAPA. 2000. p. 201-218.

VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão - Produção e Tecnologia.** EMBRAPA. 2000. 270 p.

WENDLAND, A.; LOBO JUNIOR, M.; FARIA, J. C. **Manual de Identificação das Principais Doenças do Feijoeiro-Comum.** Embrapa. 1 ed. 2018. 49 p.

YOKOYAMA, L.P.; BANNO, K.; KLUTHCOUSKI, J. Aspectos socioeconômico da cultura. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O.; **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba, Potafós, 1996. p. 1-22.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abobrinha Italiana 14, 15, 16, 17, 18, 21, 23, 24, 25

Ácido Sulfúrico 133, 135, 136, 137, 139, 141, 142, 143

Adubação 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 52, 59, 87, 88, 107, 111, 144, 146, 148, 149, 150, 152, 153, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 225

Adubação Orgânica 144, 146, 148, 149, 150, 152, 153

*Aedes Aegypti* 115, 191, 192, 194, 196, 197, 199, 200, 201, 202

Agentes de Contaminação 27

Agricultura Urbana 95

Análise Sensorial 1, 2, 4, 5, 6, 8, 12, 13, 123, 124, 127, 131, 176

Animais 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 69, 70, 71, 72, 73, 77, 82, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 162, 163, 164, 167, 170, 192, 200

Apicultura 203, 204, 205, 206, 208, 210, 214

Área Foliar 14, 16, 18, 21, 22, 105, 107, 109, 110, 144, 145, 146, 147, 150, 151, 152

Aspectos Sanitários 57

### B

Bastão-do-Imperador 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Bovinocultura 123, 124

*Bradyrhizobium* sp. 180, 181, 183

### C

Campilobacteriose 69

Campylobacter 69, 70, 71, 72, 73, 74

Clones 99, 102, 155, 156, 157, 158, 159

Colagenolítica 215, 216, 218, 219, 220, 221

Comet Assay 114, 116, 118, 120

Componente Humano 75, 76, 79

Cooperativa 1, 2, 4, 11, 12

Cruzamento Industrial 123, 124, 125

Cuidados 27

Curcubita 15, 24

Cytotoxicity 113, 116, 119

### D

Dormência 133, 134, 135, 143

## E

Ecofisiologia Vegetal 37

Embalagens 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 205

Etnovarietades 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101

Eucalipto 155, 156, 157, 158, 159, 161

Extração 38, 89, 98, 166, 167, 168, 170, 194, 202, 205, 215, 218, 219, 221, 222

## F

Farelo de Soja 163, 164, 167, 168, 171

FBN 181, 182

Feijão 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 85, 86, 91, 161, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 189, 190

Feijão-Caupi 180, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 189, 190

Fenótipo 37, 99

Floresta Nacional 191, 193, 201

Floricultura Tropical 105, 106, 111

Flor Ornamental 105

Fungos Patogênicos 57

## G

Gastroenterite 69, 70, 72

Genótipo 37, 41, 55, 185

Glicyne Max 37

## H

Húmus de Minhoca 24, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 152

## I

Índice de Área Foliar 144, 145, 146

Inóculo 57, 60, 66, 181, 184, 190

Instituto Peabiru 204, 205, 207, 208

logurtes 1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13

## L

Lâmina de Lixiviação 156, 158

Legislação 66, 174, 206

Luminosidade 18, 105, 106, 108, 111, 112, 151

## M

Manihot Esculenta Crantz 94, 95, 102  
Maracujá 91, 133, 134, 135, 136, 139, 141, 142, 143  
Meio Ambiente 28, 29, 35, 36, 41, 72, 75, 77, 93, 114, 179, 180, 192, 193, 206  
Meio Biofísico 75, 76, 77, 82, 92  
Mel Artesanal 204  
Meliponicultura 203, 204, 206, 210, 214  
Melissa 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154  
Melissa Officinalis 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153  
MTT 114, 116, 118

## N

Nanotecnologia 174, 177, 178  
Nelore 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132  
Nitrogênio 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 37, 48, 49, 50, 51, 148, 180, 181, 182, 185, 186, 187, 188, 189, 190  
Níveis de Sombreamento 104, 105, 107, 109, 110, 112, 153

## O

Óleo de Soja 41, 163, 164, 167, 168, 169, 171, 172  
Óleos Essenciais 145, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 201  
Olericultura 15, 25

## P

Passiflora Edulis 91, 133, 134, 143  
Peixes 31, 215, 216, 217, 218, 220, 222, 223  
Pequenos Ruminantes 26, 29, 31, 36  
Phaseolus Vulgaris 57, 58, 68  
Plantas Medicinais 145, 146, 149, 152, 153, 193, 201  
Porcelain 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111  
Produção 2, 3, 4, 8, 10, 14, 15, 16, 18, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 34, 37, 38, 40, 41, 43, 54, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 85, 87, 89, 93, 96, 98, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 123, 124, 125, 131, 133, 134, 135, 145, 146, 150, 151, 152, 153, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 168, 171, 172, 174, 180, 182, 184, 186, 190, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 216, 217, 223, 225  
Produção Agrícola 75  
Produção Familiar 2, 76, 77, 87  
Produtividade 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 40, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 57, 59, 64, 88, 89,

92, 110, 123, 124, 125, 129, 133, 134, 150, 151, 156, 157, 161, 182, 184, 189, 190, 213  
Proteases 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 224  
Proteína Concentrada de Soja 162, 163, 166, 170  
Proteína na Soja 37, 38, 52  
Pyriproxyfen 113, 114, 116, 117, 118, 119, 121, 122

## Q

QGIS 204, 205, 207  
Qualidade 4, 5, 6, 13, 16, 17, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 38, 41, 51, 52, 53, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 66, 91, 104, 124, 125, 131, 132, 133, 134, 144, 146, 152, 156, 162, 164, 165, 166, 169, 170, 175, 176, 177, 190  
Qualidade da Água 26, 27, 28, 34, 35, 91  
Qualidade de Sementes 51, 57, 190

## R

Reciclagem 174, 175, 176, 177, 179  
Red Torch 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111  
Regulamentações 173, 174, 178  
Resíduos 41, 72, 169, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 224  
Rubia Gallega 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 132

## S

*Saccharomyces Cerevisiae* 114, 118, 121  
Salgado Paraense 1  
Salinidade 30, 32, 112, 156, 157, 158, 159, 160  
Saúde 4, 26, 28, 29, 31, 32, 35, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 91, 113, 114, 191, 192, 193, 205, 215, 223  
Semeadura 19, 37, 40, 45, 46, 60, 61, 134, 137, 139, 146  
Sementes 19, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 55, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 78, 133, 134, 135, 136, 139, 141, 142, 143, 160, 183, 184, 189, 190  
Sistema de Informação Geográfica 203, 206, 207  
Software 108, 136, 190, 203, 204, 206, 207  
Soja 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 190  
Soja Extrusada 163  
Sombreamento 84, 91, 92, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 153  
Subprodutos 71, 162, 164, 166, 170, 171, 172, 223  
Sustentabilidade 176, 179, 192

## T

Teste de Sanidade 57

Toxicology 122

Tratamento 8, 14, 20, 22, 31, 33, 34, 35, 47, 59, 66, 67, 108, 110, 134, 136, 137, 139, 140, 142, 157, 167, 169, 176, 184, 186, 187, 188, 189, 194, 195, 197, 198, 218

## V

Variáveis Fitotécnicas 145

Vigna Ungculata 181

## Z

Zoonose 69, 70, 72

Zoonose Silvestre 69

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

# 3

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

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

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

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS: CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS

# 3

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

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

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

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2020