

# DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jane Mello Lopes  
Taciella Fernandes Silva  
(Organizadoras)



**Atena**  
Editora

Ano 2021

# DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

## 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jane Mello Lopes  
Taciella Fernandes Silva  
(Organizadoras)



**Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaió – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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 Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
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 Federacl 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  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
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. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
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  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson 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  
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras  
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. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri  
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. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu  
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  
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo  
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília  
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



## Desafios e impactos das ciências agrárias no Brasil e no mundo 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadoras:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Jane Mello Lopes  
Taciella Fernandes Silva

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

D441 Desafios e impactos das ciências agrárias no Brasil e no mundo 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Jane Mello Lopes, Taciella Fernandes Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-157-9

DOI 10.22533/at.ed.579210206

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Lopes, Jane Mello (Organizadora). III. Silva, Taciella Fernandes (Organizadora). 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 pesquisa científica aplicada às ciências agrárias nos últimos 50-60 anos gerou uma agricultura altamente produtiva e lucrativa. Tais pesquisas no Brasil são desenvolvidas em Instituições de Ensino e Pesquisa, tendo gerado conhecimento e uma relevante contribuição para o Agronegócio no país. O objetivo deste livro é apresentar temas importantes ligados a agricultura e a pecuária que juntos fundamentam os estudos das Ciências Agrárias.

O livro “Desafios e Impactos das Ciências Agrárias no Brasil e no Mundo” apresenta uma grande diversidade de temas de relevância e importante contribuição de grupos de pesquisa de diferentes regiões do país. Esta publicação técnica apresenta uma abordagem ampla, com 35 capítulos divididos em 2 volumes, que permitem ao leitor conhecer as diferentes linhas de pesquisa, com as quais as ciências agrárias avança no Brasil.

O leitor terá em suas mãos uma rica coletânea de estudos realizados no âmbito da graduação e pós-graduação e mais do que isso, serve como instrumento de divulgação do conhecimento gerado no âmbito universitário para a comunidade como um todo.

Com a publicação deste livro, temos mais uma prova da contribuição dada pela Atena Editora, assim como pelos autores dos capítulos que oferecem conhecimento valioso aos diversos setores da pesquisa e extensão na área das Ciências Agrárias.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Taciella Fernandes Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **USO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM DE BRAQUIARIA**

Wilson da Conceição Araújo

Kérllles Mendes de Sousa

Cid Tacaoca Muraishi

Daisy Parente Dourado

**DOI 10.22533/at.ed.5792102061**

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE TAPEREBÁ (*SPONDIAS MOMBIN* L.) PERTENCENTE A MATRIZES NATIVAS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM – PARÁ**

Jeniffer Gomes da Silva

Maria Lita Padinha Corrêa Romano

Edgard Siza Tribuzy

Adenomar Neves de Carvalho

Camila da Silva Bezerra

Rafael Corrêa Muniz

Natália Santos da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5792102062**

### **CAPÍTULO 3..... 24**

#### **INFLUÊNCIA DO PH NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE SOB SISTEMA DE HIDROPONIA**

Aubrey Luiz Feron Carvalho

Jeferson dos Santos Vieira

Jenifer Tonello

Myriam Andrieli Vieira da Silva

Alice Casassola

Katia Trevizan

Rafael Goulart Machado

**DOI 10.22533/at.ed.5792102063**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **DIAGNOSE DE DOENÇAS NA PALMA FORRAGEIRA**

Frenisson Reis Santana

Lucas Andrade Silva Santos

Marcelo Souza dos Santos

Bruno Santos Silva

Meridiana Araujo Gonçalves Lima

Ana Rosa Peixoto

**DOI 10.22533/at.ed.5792102064**

### **CAPÍTULO 5..... 43**

#### **EFEITO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE DIFERENTES TIPOS DE SOLO NO**

## DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO REPOLHO ROXO

Chaiane Morgana Teixeira Kümpel

Igor Eduardo Zucchi

Jean Victor Canabarro de Oliveira

Lucieny da Silveira Gonçalves

Wagner Patrick Cabrera

Alice Casassola

Rafael Goulart Machado

Katia Trevizan

**DOI 10.22533/at.ed.5792102065**

## **CAPÍTULO 6..... 58**

EFEITOS DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM DEPRESSÕES E DESPRENDIMENTO DE PLACAS NAS CASCAS EM INDIVÍDUOS DE *Copaifera reticulata* DUCKE EM UMA FLORESTA MANEJADA EM MOJÚ- PARÁ

Helaine Cristine Gonçalves Pires

Osmar Alves Lameira

Iracema Maria Castro Coimbra Cordeiro

Gerson Diego Pamplona Albuquerque

Rayane de Castro Nunes

Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu

**DOI 10.22533/at.ed.5792102066**

## **CAPÍTULO 7..... 68**

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM UM CAMBISSOLO HÁPLICO SOB DIFERENTES USOS NO OESTE BAIANO

Anne Caroline dos Anjos Oliveira

Ayra Souza Santos

Joyce das Neves Cruz

Kleiver de Sousa Calixto

Heliab Bom im Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.5792102067**

## **CAPÍTULO 8..... 74**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO AQUOSO DE *CINNAMOMUM VERUM PRESL*

Arinaldo Pereira da Silva

Josineide Rodrigues da Costa

Rafael Moreira de Passos

Riandra Tenório do Carmo

Halycia de Castro Alves

**DOI 10.22533/at.ed.5792102068**

## **CAPÍTULO 9..... 80**

AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS NA CULTURA DO TRIGO UTILIZANDO FUNGICIDAS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E ORGÂNICOS

Andrei Luiz Strasser

Bruno Luizetto Tondo

Gabriel Zanotto  
Wesley dos Santos Oliveira  
Alice Casassola  
Gabriela Tonello  
Rafael Goulart Machado  
Sabrina Tolotti Peruzzo  
Katia Trevizan

**DOI 10.22533/at.ed.5792102069**

**CAPÍTULO 10..... 98**

**AVALIAÇÃO DA COR E FIRMEZA EM ABACAXIS MINIMAMENTE PROCESSADOS REVESTIDOS COM QUITOSANA**

Rafaela Rodrigues Basaglia  
Sandriane Pizato  
Raquel Costa Chevalier  
Maiara Mantovani Maciel de Almeida  
Rosalinda Arevalo Pinedo  
William Renzo Cortez-Vega

**DOI 10.22533/at.ed.57921020610**

**CAPÍTULO 11..... 108**

**AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM CULTIVO DE SEMIARIDEZ: ÁCIDO SALICÍLICO E METIONINA NA MITIGAÇÃO DE ESTRESSE ABIÓTICO EM FEIJÃO-CAUPI**

Igor Eneas Cavalcante  
Auta Paulina da Silva Oliveira  
Venâncio Eloy de Almeida Neto  
Yuri Lima Melo  
Rener Luciano de Souza Ferraz  
Claudivan Feitosa de Lacerda  
Alberto Soares de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.57921020611**

**CAPÍTULO 12..... 117**

**UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE A RESINA DE PINUS: DA EXTRAÇÃO À APLICAÇÃO**

Afonso Henrique da Silva Júnior  
Carlos Rafael Silva de Oliveira  
Toni Jefferson Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.57921020612**

**CAPÍTULO 13..... 131**

**ANÁLISE DE INSTALAÇÃO RURAL DESTINADA AO ABRIGO DE MAQUINÁRIOS AGRÍCOLAS**

Andrei Luiz Strasser  
Bruno Luizetto Tondo  
Gabriel Zanotto  
Wesley Oliveira dos Santos  
Ana Paula Rockenbach  
Fabiola Stockmans de Nardi

Guilherme Victor Vanzetto  
Jonas Manica  
Leonita Beatriz Girardi  
Katia Trevisan

**DOI 10.22533/at.ed.57921020613**

**CAPÍTULO 14..... 150**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR: UMA ANÁLISE DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS E NÃO AGRÍCOLAS POR MEIO DO CENSO AGROPECUÁRIO**

Isadora de Andrade Tronco  
Paulo Henrique Pulcherio Filho  
Pedro Talora Bozzini  
Vitória de Andrade Tronco  
Adriana Estela Sanjuan Montebello  
Adriana Cavalieri Sais

**DOI 10.22533/at.ed.57921020614**

**CAPÍTULO 15..... 172**

**ASPECTOS NUTRICIONAIS DA RÃ-TOURO (*LITHOBATES CATESBEIANUS*) PÓS-METAMÓRFICA**

Rafael Lucas de Oliveira Silva  
Fernando Mazzioli Braga  
Oswaldo Pinto Ribeiro Filho

**DOI 10.22533/at.ed.57921020615**

**CAPÍTULO 16..... 185**

**BEM-ESTAR ANIMAL NOS PARQUES DE EXPOSIÇÕES PARA CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DO MARANHÃO**

Jéssica Antonia Cardoso Mendes  
Thiago Vinícius Ramos de Sousa  
Celso Yoji Kawabata

**DOI 10.22533/at.ed.57921020616**

**CAPÍTULO 17..... 200**

**CULTIVO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) EM SISTEMA HIDROPÔNICO E AQUAPÔNICO EM CHAPADINHA - MA**

Silvan Ferreira Moraes  
Jane Mello Lopes  
Francisca Érica do Nascimento Pinto  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
José Roberto Brito Freitas  
Kleber Veras Cordeiro  
Nayron Alves Costa  
Inária Viana Lima  
Ramón Yuri Ferreira Pereira  
João Pedro Santos Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.57921020617**

<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>211</b>
<b>FUNÇÕES DE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO EM UMA EMPRESA MULTINACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE MILHO</b>	
Vinicius Correa Costa	
Jeferson Vieira dos Santos	
Ryan Carlos Sartori	
Alisson Luis Scariot	
Elias Abel Barboza	
Maria Dinorá Baccin de Lima	
Vitor Antunes de Oliveira	
Katia Trevizan	
Guilherme Victor Vanzetto	
DOI 10.22533/at.ed.57921020618	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>224</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>225</b>



# CAPÍTULO 9

## AValiação de Incidência e Severidade de Doenças na Cultura do Trigo Utilizando Fungicidas Químicos, Biológicos e Orgânicos

Data de aceite: 28/05/2021

**Katia Trevizan**

Coordenadora do Curso Agronomia, Nível V  
2020/I – Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Andrei Luiz Strasser**

Discente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I -  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Bruno Luizetto Tondo**

Discente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I -  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Gabriel Zanotto**

Discente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I -  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Wesley dos Santos Oliveira**

Discente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I -  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Alice Casassola**

Docente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I –  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Gabriela Tonello**

Docente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I –  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Rafael Goulart Machado**

Docente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I –  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**Sabrina Tolotti Peruzzo**

Docente do Curso Agronomia, Nível V 2020/I –  
Centro Universitário UNIDEAU  
Passo Fundo/RS

**RESUMO:** A cultura do trigo possui grande importância econômica principalmente nas regiões sul do Brasil, o cultivo é feito através do plantio direto para pastejo ou para produção de grãos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência e severidade de doenças aplicando diferentes tipos de fungicidas. O experimento foi conduzido na cidade de Passo Fundo campus faculdade IDEAU em casa de vegetação, onde, os tratamentos foram T1 como testemunha, T2 com fungicida biológico, T3 com fungicida químico e T4 com fungicida orgânico. Foram avaliados a diversidade de doenças e fungos que se manifestaram e o nível que dano que causaram na cultura. Verificou-se que tanto T4 quanto T3, foram muito eficientes em evitar que as doenças atingissem áreas maiores na folha, com a severidade se mantendo na casa dos 2% desde que a doença surgiu. Por outro lado, podemos perceber que, o T2 não obteve êxito em segurar a propagação, ficando empatado com a testemunha.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Triticum spp.*, doenças, fungicidas.

**ABSTRACT:** Wheat cultivation is of great economic importance mainly in the southern regions of Brazil, cultivation is done through direct planting for grazing or for grain production. The present study aimed to evaluate the incidence

and severity of diseases by applying different types of fungicides. The experiment was conducted in the city of Passo Fundo campus IDEAU college in a greenhouse, where the treatments were T1 as a control, T2 with biological fungicide, T3 with chemical fungicide and T4 with organic fungicide. The diversity of diseases and fungi that manifested and the level of damage they caused to the crop were evaluated. We can see that both T4 and T3 were very efficient in preventing *Oidium* from reaching larger areas on the leaf, with the severity remaining at around 2% since the disease appeared. On the other hand, we can see that T2 was not successful in holding the spread, being tied with the witness.

**KEYWORDS:** *Triticum*spp, disease, fungicides.

## 1 | INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum*) no Rio Grande do Sul virou alvo de constantes debates, entre todos que fazem parte deste setor produtivo, se por um lado nosso Estado está entre os maiores produtores deste grão dentro do país, e de certa forma a economia estatal é beneficiada e precisa dessa arrecadação, do outro vemos o cultivo cada vez mais inviabilizado economicamente, tendo em vista o alto custo aliado ao alto risco de perda por condições climáticas. Estudar formas de diminuir os custos de produção, mantendo a eficiência no controle de doenças é uma maneira inteligente de contornar a situação em vigor.

Sabidamente, as doenças têm sido consumadas como o principal fator de danos à cultura mundialmente, portanto é fundamental que se faça o manejo sanitário adequado, porém, isso demanda grande investimento por hectare, tendo como carro chefe os defensivos químicos, e logo em seguida os biológicos. Estes são os mais estudados, mas isso não significa que não possam surgir outros melhores, pois, ainda há um vasto campo para pesquisas sobre defensivos orgânicos, que a cada ano ganha mais espaço e notoriedade podendo ser o futuro da produção agrícola.

Esse avanço pode significar, não apenas em relação as doenças, mas no controle de pragas, que também influenciam muito primeiramente na produtividade, e em segundo no sistema, pois, quando se faz o controle químico de algum inseto que esteja atacando a cultura, invariavelmente este produto acaba agindo em outros tipos de insetos, que muitas vezes são inimigos naturais das pragas mais comuns, gerando um problema maior a longo prazo.

Os produtos químicos, usados a décadas resolvem ou previnem a maioria dos problemas com pragas e doenças, mas, sempre teve um valor elevado, devido sua forma de fabricação, normas, legislações e pesquisas para melhorá-los, e tentar acompanhar a rápida e constante evolução dos patógenos. Após ele, começou-se a usar agentes biológicos (bactérias) que são inimigas dos patógenos, porém, tendo o mesmo problema, alto custo. Só restando uma saída, que após tentativas, podemos chegar a um resultado diferente, usar os princípios ativos que estão presente nas próprias plantas.

Desta forma, o artigo tem por objetivo, avaliar o controle de diferentes produtos

químicos, biológicos e orgânicos no desenvolvimento de doenças em trigo, bem como, estabelecer uma relação custo *versus* benefício, sugerindo alternativas para controle de patógenos na cultura.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada de forma simples, através de coleta de dados qualitativos, sendo uma linha de pesquisa muito rígida, onde foi avaliado a incidência e severidade de doenças em cada uma das parcelas tratadas com diferentes princípios ativos de fungicidas. Diariamente foi acompanhado o desenvolvimento das plantas. A coleta de dados foi feita no fim do ciclo da cultura, onde avaliou-se a taxa de incidência e severidade de doenças na cultura do trigo (*Triticum spp.*).

### 2.1 Referencial Teórico

#### 2.1.1 Trigo (*Triticum spp.*)

O trigo (*Triticum spp.*) foi um dos primeiros cereais a serem cultivados pela humanidade, e teve origem no oriente médio, região que se estende do Egito até o Iraque. Região chamada pelos historiadores de crescente fértil, a partir de lá os cereais foram se espalhando para o resto do mundo. As primeiras utilizações do trigo na culinária segundo os historiadores era uma espécie de papa, onde os grãos de trigo eram misturados com peixes, frutas, castanhas e água, após levada ao fogo (FANGUEIRO, 2010).

Cerca de 4.000 AC os Egípcios descobriram o método de fabricação do pão, mas ele não era só para a alimentação da população, mas também eram usados em oferendas aos deuses e em rituais mágicos. A receita do pão, assim como a semente do trigo também se espalhou para as regiões vizinhas, tornando o pão o alimento símbolo da população mediterrânea. Com o surgimento do pão, o trigo se expandiu mais pelas regiões da Europa e teve uma adaptação melhor a onde o clima era mais frio, como na região da Polônia e da Rússia. Com o tempo e o desenvolvimento de novas tecnologias, como moinhos de vento, ocorreu um aumento na produtividade e assim no século XV o trigo foi levado junto com os navegadores que chegaram a América (FANGUEIRO, 2010).

A palavra trigo provém do vocabulário latino *Triticum* que significa quebrado, triturado. O trigo pertence à família Poaceae, subfamília Pooideae e ao gênero *Triticum*, e é classificado em diferentes espécies conforme o número de cromossomos (FRANCISCO et al., 2011). O trigo é uma gramínea que tem o sistema radicular fasciculado, possui de 6 a 9 folhas e seu ciclo varia de 100 a 160 dias conforme seu grupo bioclimático e também pela genética da cultivar, possui inflorescência do tipo espiga, é classificado como cultura de inverno, de primavera ou facultativo dependendo da exigência em temperatura e em fotoperíodo (DE MORI et al., 2016).

É uma planta que pode chegar a 1,5 m de altura, composto por colmos eretos com nós e entrenós, folhas alternadas, planas e compridas, um pouco ásperas. As flores são compostas por espiguetas, formando uma inflorescência terminal do tipo espiga composta, encontram-se de 2 a 3 grãos em cada espiguetas. O grão é do tipo cariopse e tem forma ovoide, mede de 3 a 6 mm de comprimento, divide-se em três partes principais, o endosperma, formando por amido é a parte da onde se retira a farinha, o pericarpo, é usado principalmente na fabricação de alimentos para animais, e o germe, é a parte que dará origem a uma nova planta.

O trigo é uma cultura importante no Brasil, cultivado tradicionalmente em algumas regiões é parceiro principalmente da soja na sustentabilidade agrícola do país. Mesmo que ocorram algumas frustrações de safra o cultivo do trigo tem benefícios diretos e indiretos ao longo dos anos, e esses benefícios são melhores do que deixar a área em pousio, pois o cultivo do trigo contribui muito para a conservação do solo, ajuda na cobertura do solo, contribui para evitar erosão e a lixiviação de nutrientes pelas fortes chuvas, e também auxilia no controle de plantas daninhas, doença e pragas na lavoura (PIRES, 2017).

## 2.1.2 Doenças na cultura do trigo

Um dos fatores que mais ameaçam e limitam a triticultura são as doenças fúngicas no Brasil, o que limita o rendimento, prejudica a lucratividade de uma safra. E não obstante, a principal dificuldade na determinação de perdas é a disponibilidade de um método que seja adequado e confiável. Assim é feito trabalhos de pesquisa do qual estão conseguindo encontrar alguma evolução nesse assunto (GOULART, 2006).

Segundo dados CEPEA (2020), Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, pesquisadores há muito tempo de forma histórica o Brasil importa mais da metade do volume de trigo consumido internamente, os fatores que interferem na produção brasileira são ligados principalmente ao clima e suas alterações como excesso de chuva o que provoca ainda mais as doenças fúngicas no solo e na planta (ALVES & SANCHES, 2020).

### 2.1.2.1 Brusone (*Pyricularia grisea*)

A brusone do trigo, causada por *Pyricularia grisea* é a doença mais recente detectada no Brasil. Foi primeiramente identificada em 1985 no Estado do Paraná (24), sendo a primeira observação no mundo, em condições naturais. Nos anos subsequentes o patógeno disseminou-se para novas áreas. É uma doença do trigo que ocorre somente no Continente Sul-Americano, Brasil, Paraguai e Bolívia (GOULART, 2006).

A doença é de grande preocupação econômica, devido à intensidade dos sintomas que produz, decorre das reduções que provoca no rendimento e na qualidade de grãos, que, quando infectados, apresentam-se enrugados, pequenos, deformados e com baixo

peso específico, as perdas maiores ocorrem quando a infecção tem início nas fases de florescimento e formação de grãos. Os sintomas em trigo se manifestam principalmente nas espigas, sendo por isso também chamada de branqueamento das espigas, é possível identificar também ocorrência de brusone nas folhas do trigo, causando lesões elípticas com margem de coloração marrom escuro e centro acinzentado. A Brusone pode sobreviver em sementes infectadas, hospedeiros secundários ou em restos culturais, este último pode ser considerado a principal fonte de inóculo do patógeno (REIS et al., 2016).

O grau de severidade do brusone do trigo varia devido as condições de elevada precipitação pluvial, dias nublados e temperaturas variando entre 24-28°C e da forma do cultivo (GOULART, 2006).

### *2.1.2.2 Ferrugem da folha (Puccinia triticina)*

A ocorrência da ferrugem da folha do trigo é favorecida por condições climáticas. Considerada uma cultura de inverno, podem variar entre 15 e 20 °C, e elevada umidade relativa do ar. O trigo é atualmente cultivado nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná (os quais juntos detém cerca de 90% da produção total), Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais. A ferrugem da folha é de ocorrência frequente na cultura do trigo, estando presente em todos os locais aonde o cereal é cultivado podendo causar danos de até 63% (OLIVEIRA, 2012).

Tem sido registrado que surge no mínimo uma nova raça por safra devido à adaptação do fungo, por mutação, aos novos cultivares de trigo resistentes tornando-se suscetíveis. Esse fenômeno é chamado de “quebra-da-resistência”. A ferrugem da folha manifesta-se em todos os órgãos verdes, desde o aparecimento das primeiras folhas até o amadurecimento da planta. Inicialmente aparecem pequenas urédias arredondadas, de coloração amarelo alaranjada, ocorrendo preferencialmente na face superior das folhas e estendendo-se às bainhas. Com a evolução da doença, formam-se as pústulas teliais, as quais são pretas, ovais e permanecem recobertas pela epiderme até o final do ciclo da planta (REIS et al, 2008).

### *2.1.2.3 Ferrugem do colmo (Puccinia graminis f. sp. tritici)*

É um fungo que ocorre em solo onde apresentam condições climáticas favoráveis, causa severas perdas por atacar todas as partes verdes da planta O fungo ataca todas as partes verdes das plantas. Nas folhas, hastes e colmo, provoca manchas puntiformes de coloração amarelada. O fungo ataca todas as partes verdes das plantas. Nas folhas, hastes e colmo, provoca manchas puntiformes de coloração amarelada. Sua ocorrência acontece dois a três dias após a penetração do fungo (ALVES & MIRANDA, 2017).

No processo do desenvolvimento do fungo surgem manchas que aumentam de tamanho, adquirem conformação alongada, no sentido das nervuras, até o rompimento

da epiderme e exposição dos uredósporos. Os urédios são ovais, alongados ou fusóides, com os bordos elevados, podendo estar isolados ou confluentes sobre o colmo, bainha e lâmina foliar, quando os tecidos começam a se tornar envelhecidos surge um segundo tipo de frutificação, negra, alongada, no local do urédio ou a lado deste, denominado tédio, com a mesma disposição da anterior que termina, também, por romper a epiderme (ALVES & MIRANDA, 2017).

A temperatura ótima para o desenvolvimento da doença é 30°C. O patógeno requer 8-10 horas de molhamento contínuo e temperatura de 18°C, seguido de um aumento gradual até 26°C para infectar o trigo. Em condições ideais para o desenvolvimento da doença, as perdas podem ficar entre 50% a 70% (ALVES & MIRANDA, 2017).

#### 2.1.2.4 Ferrugem estriada (*Puccinia striiformis var.striiformis*)

A ferrugem estriada ou chamada também de ferrugem linear do trigo é causada pelo fungo *Puccinia striiformis* sendo uma das doenças mais prejudiciais para o trigo em muitos lugares do mundo em termos ambiente, sendo a China o país que enfrenta os maiores problemas. No Brasil, não existem muitos relatos de incidência da ferrugem estriada em nível de dano econômico (BALARDIN, 2012).

Pode se notar de 15 a 20 dias a infecção. A infecção é caracterizada pelas urédias do fungo sobre as folhas, possuem coloração amarela e são dispostas em longas estrias lineares, paralelas ao sentido das nervuras das folhas, ocorrem em ambos os lados das folhas, nos colmos e espigas (BALARDIN, 2012).

#### 2.1.2.5 Giberela (*Giberela zeae*)

A giberela do trigo, vinda pelo fungo *Gibberella zeae*, causa epidemias severas, no Brasil, a giberela alcançou o status de principal doença nas regiões tritícolas, principalmente no Sul do Brasil. Seu surgimento está associado ao clima, na ocorrência de maior frequência de chuvas e durante a fase de florescimento e enchimento de grãos (PONTE, 2004).

Os sintomas característicos da doença são espiguetas despigmentadas, de coloração esbranquiçada ou palha, abortamento floral e má formação dos grãos, ficando choccos, enrugados, de cor branco-rosada a pardo-clara (ASSONI, 2019).

Além da diminuição da produtividade, o fungo responsável pela giberela em trigo contamina o grão com micotoxinas, substâncias altamente tóxicas aos humanos e aos animais. Como forma de proteger a saúde humana e animal dos efeitos nocivos das micotoxinas, a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) exige análises laboratoriais de grãos e produtos derivados do trigo, estabelecendo limites máximos tolerados (LMT). A partir de 2019, a legislação brasileira passou a ser mais restritiva em relação a esses limites (LIMA, 2014).

### 2.1.2.6 Mancha bronzeada da folha (*Drechslera tritici-repentis*)

Chamada também de mancha amarela da folha do trigo, sua propagação é intensa onde o trigo é cultivado em monocultura e/ou plantio direto. A infecção é no processo após a emergência do trigo, onde surgem, inicialmente, pequenas manchas cloróticas nas folhas que, com o passar do tempo, expandem-se e apresentam a região central necrosada, de cor parda. Estas lesões são elípticas e são circundadas por manchas de tamanhos diferentes amarelas. Conidióforos e conídios longos são formados no centro das manchas. (BACALTCHUK, 2006).

A faixa de temperatura mais favorável para o desenvolvimento da mancha amarela situa-se entre 18 e 28 °C, sendo necessário, para que ocorra a infecção, período de molhamento de, pelo menos, 30 horas (BACALTCHUK, 2006).

### 2.1.2.7 Mancha da gluma do trigo (*Stagonospora nodorum*)

A mancha das glumas é causada pelo fungo *Stagonospora nodorum*, é uma doença que pode induzir elevados danos à qualidade e à produtividade de grãos. É uma doença que afeta a produtividade desde o início até os últimos estágios de desenvolvimento do trigo, ocasiona-se com maior prevalência na e na Região Sul do país (MÜHL, 2006).

No Brasil constatou-se que temperaturas elevadas com excesso de umidade relativa na primavera, entre o espigamento e o amadurecimento do trigo são condições que proporcionam o desenvolvimento da doença os sintomas desse fungo, são visualizados inicialmente nas folhas inferiores na forma de pequenas manchas cloróticas, levemente aquosas, que posteriormente expandem-se, com o desenvolvimento da doença as lesões tornam-se secas, amareladas e, por fim, pardas, as manchas podem coalescer (juntar-se) tomando conta da folha e causando a morte. Também ocorre os nós infectados do trigo, que adquirem coloração escura, apresentando pontuações salpicadas, resultantes do desenvolvimento de inúmeros picnídios do fungo. Em alguns casos, pode ocorrer o estrangulamento do nó, que se torna quebradiço (MÜHL, 2006).

O fungo causa necrose de coloração escura a violácea a partir da ponta até a metade das glumas. Picnídios podem ser vistos a olho nu sobre os tecidos infectados. A faixa de temperatura mais favorável para o desenvolvimento da mancha da gluma situa-se entre 20 e 25 °C, com período de molhamento de 48 a 72 horas (BACALTCHUK, 2006).

### 2.1.2.8 Mancha Marrom do Trigo (*Bipolaris sorokiniana*)

O fungo *Bipolaris sorokiniana*, organismo causal da mancha marrom, apresenta duas fases caracterizadas pelo ataque aos órgãos aéreos (mancha marrom) e ao sistema radicular (podridão comum da raiz). Os sintomas iniciais são visíveis, lesões necróticas pardas. Esta moléstia tem potencial para causar prejuízos significativos, sobretudo em primaveras quentes e úmidas, a temperatura deve ser igual ou superior a 18 °C, com

período de melhoramento de, pelo menos, 15 horas, entretanto temperatura entre 20 e 28°C é mais favorável ao desenvolvimento da doença (BACALTCHUK, 2006).

#### 2.1.2.9 Oídio (*Blumeria graminis*)

Oídio na cultura do trigo é uma doença capaz de causar danos de até 62%. Causado pelo patógeno *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, ocorre normalmente no Sul do Brasil e também em áreas de cultivo irrigado, doença conhecida como mofo ou cinza por apresentar micélio branco acizentado nas folhas, bainhas, colmo e espigas. Diminui a produção de grãos entre 5% a 8%, em anos normais, e entre 15% a 62% em anos com clima favorável à doença, dias amenos e secos com temperaturas entre 15 e 22 °C e adubação nitrogenada podem favorecer a doença (REIS *et al*, 2014).

O ciclo de uma doença é constituído pelas seguintes subfases do processo: sobrevivência do patógeno, esporulação, liberação, remoção, transporte, deposição, germinação, penetração, colonização (parasitismo), expressão dos sintomas e esporulação nos tecidos mortos. Assim, ao findar o ciclo primário o processo é repetido várias vezes resultando no crescimento da doença pela sucessão de ciclos secundário (BACALTCHUK, 2006).

### 2.1.3 Caracterização das principais pragas no trigo

#### 2.1.3.1 Afídeos (*Hemiptera, Aphididae*)

Os afídeos ou pulgões ocorrem dependendo da época do ano e da região de plantio, na condição climática do Brasil eles não põem ovos, ocorre diretamente esse processo, em condições favoráveis entre 20 e 22 C° e período de estiagem desenvolvem-se rapidamente. Dentre as mais comuns são, pulgão-verde-dos-cereais (*Schizaphis graminum*), pulgão-do-colmo-do-trigo ou pulgão-da-aveia (*Rhopalosiphum padi*), pulgão-da-folha-do-trigo (*Metopolophium dirhodum*) e por último, pulgão-da-espiga-do-trigo (*Sitobion avenae*).

Caracterizadas por pragas de início de ciclo, emergindo do plantio à fase de maturação estabelecendo-se no colmo e nas folhas mais baixas, alimentando-se da seiva do trigo, suas consequências são vistas no rendimento de grãos, assim como de forma indireta transmite os vírus fitopatogênicos (*Barley yellow dwarf virus*), reduzindo o potencial do trigo, como, por exemplo: nanismos das plantas, coloração amarela intensa com bordas arroxeadas, em grande escala os afídeos podem causar até a morte da planta, dentro outros salientando que o dano depende do cultivo do trigo e do biótipo do pulgão.

#### 2.1.3.2 Corós e outras larvas de solo (*Coleoptera, Melolonthidae*)

Córos (*Coleoptera, Melolonthidae*) são larvas de insetos de solo, desenvolvendo-se com ovo, larva, pupa e adultos, as larvas, vivem em média de sete meses, com maior



frequência a partir de outubro, as larvas (corós) são distinguidas pelo tamanho, coloração e espinhos na região ventral. Os corós afetam preocupantemente o trigo, principalmente no extremo-sul do Brasil.

Os adultos que são denominados besouros diferem no tamanho e na cor visivelmente identificados. A espécie de besouros como (*Diloboderus abderus*) é uma praga do trigo desde a década de 50, essa espécie adulta possui coloração quase preta, possuindo um apêndice cefálico para sua proteção, ciclo de vida anual, predominando em janeiro e fevereiro.

Enquanto a espécie *Phyllophaga triticophaga* é mais recente, adultos são besouros de coloração marrom-avermelhada brilhante, ciclo dessa espécie é bianual, mais frequentemente outubro e início de novembro, a larva possui três instares, vivendo na superfície do solo.

Essas espécies alimentam-se consumindo sementes, razies e plantas, um coró de forma adulto pleno consegue consumir em torno de duas plântulas de trigo em uma semana. Além dos corós, o trigo pode ser esporadicamente atacado em sua parte subterrânea, dentre as espécies larva-aramé, mais comum no trigo, possui cor amarelada, três pares de pernas, cabeça e extremidade anal são marrom-escuro. Larva-alfinete possui coloração braço-leitosa, cabeça e placa anal preta, o gorgulho-do-solo possui uma cor branca leitosa, cabeça, tórax e parte bucal são pretos.

### 2.1.3.3 Lagartas desfolhadoras

Na região tritícola do Brasil, existem três espécies principais das quais atacam o trigo, lagartas da espécie Lepidoptera, Noctuidae: *Pseudaletia sequax* e *Pseudaletia adultera*, conhecidas como lagarta-do-trigo e a *Spodoptera frugiperda*, denominada como lagarta-militar ou lagarta-do-cartucho-do-milho.

As lagartas Lepidoptera, Noctuidae, sua alimentação é de folhas e outras partes aérea das plantas. As lagartas *Pseudaletia sequax* e *Pseudaletia adultera*, possuem semelhanças no geral, hábitos e os danos que causam. Possuem inicialmente coloração esverdeada e quando adultas colorações variando do esverdeado ao quase preto, pardo-acinzentada com listras longitudinais claras e escuras. Enquanto adultas são mariposas de cor palha com manchas nas asas, o que as diferem é crescimento no tamanho. Podem estar presentes simultaneamente no cultivo do trigo, os danos são principalmente nas espigas.

A lagarta-militar, (*Spodoptera frugiperda*) ocorre nas regiões tritícolas de inverno seco, atacando mais em outras culturas, coloração: larvas são verdes e vão escurecendo à medida que crescem, no geral pardo-acinzentadas. Fase larval dura em média de três semanas, durando em média de duas semanas. Essa lagarta age intensamente à noite, atacando geralmente no início da cultura do trigo, consumindo folhas e plântulas, causando a redução e danos nas plantas.

#### 2.1.3.4 Percevejos (Hemiptera)

São insetos sugadores, possui seu desenvolvimento: ovo, ninfa, adulto. Espécie da família Pentatomidae é a mais comum encontrada no trigo, chamados de percevejos-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*), percevejo-verde (*Nezara viridula*) e o percevejo-do-trigo (*Thyanta perditor*). Enquanto da família Miridae, o percevejo-raspador, percevejo-do-capim ou percequito (*Collaria scenica*).

Percevejos-barriga-verde. são recentemente encontrados no trigo, ocorrência maior na região sul. *Dichelops melacanthus* é a espécie que causa maiores danos (ocorrência maior no Paraná), atacam plântulas, exibem folhas com perfurações transversais e até necrose, ocorrendo danos no desenvolvimento e o resultado redução do rendimento de grãos.

O percevejo-verde (*Nezara viridula*), é uma espécie específica da soja, porém no período mais frio inicia sua migração em plantas hospedeiras onde o trigo se encaixa nelas, atacando na espiga em formação, podendo causar a morte da espiga ou parte dela. Enquanto o percevejo-do-trigo (*Thyanta perditor*), comum em regiões com pouca chuva e temperaturas altas. O percevejo-raspado, percevejo-do-capim ou percequito (*Collaria scenica*), não é específico do trigo, quando ataca o cultivo do trigo suga o conteúdo celular provocando a morte de células, ocorrem manchas esbranquiçadas podendo evoluir para a morte do tecido em folhas, colmos e espigas.

#### 2.1.3.5 Brocas

Incluem-se insetos onde a larva apresenta o hábito de alimentar-se, perfurar e penetrar plantar do trigo, dentre elas broca-do-colo, *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera, Pyralidae), da broca-da-coroa-do-azevém, *Listronotus bonariensis* (Coleoptera, Curculionidae).

Broca-do-colo, *Elasmopalpus lignosellus*, (Lepidoptera, Pyralidae), desenvolvem-se como ovo, larva, pupa, adulto, adultos com coloração pardo-acinzentada. Ocorrência em plantios não irrigados nas regiões do cultivo do trigo, onde a temperatura é mais alta. Seu ataque ocorre desde o início do cultivo, após a emergência os danos são maiores, uma larva tem potencial para danificar em média sete plântulas de trigo.

A broca-da-coroa-do-azevém, *Listronotus bonariensis* (Coleoptera, Curculionidae), possui seu desenvolvimento: ovo, larva, pupa e adultos, as larvas penetram na região da coroa das plantas, desenvolvendo-se nesse local, o adulto torna-se um pequeno besouro, com a tonalidade da cor do solo. Seu ataque ocorre nas gemas e filhotes, enfraquece ou leva a morte dos filhotes.

### 2.1.4 Fungicidas

O conceito mais utilizado de fungicida, é que são compostos químicos ou orgânicos

empregados no controle de doenças causada por fungos, algas ou bactérias (GARCIA, 1999). O amplo uso de fungicidas para controle de doenças, se dá desde o descobrimento da calda bordalesa, por Millardet, no ano de 1882 na França. A mistura era proveniente de sulfato de cobre e cal hidratada, e foi a melhor opção de controle de doenças nas plantas por 50 anos. Em meados de 1914 surgiram fungicidas organo-mercuriais, e por volta de 1930 os ditiocarbamatos. Esses compostos têm em comum a proteção superficial das folhas da planta, por isso eram aplicados preventivamente, e são inibidores de processos metabólicos vitalícios, por isso não devem penetrar no sistema circulatório da planta, pois seria extremamente fitotóxico (GHINI et al.).

Na década de 1940 começou estudos e desenvolvimento de fungicidas que penetrassem nas plantas, proporcionando controle do patógeno após a infecção. Nos anos 60 se teve grande aceitação dos químicos benomyl, carbocin e outros fungicidas sistêmicos, trazendo um grande avanço ao controle químico de doenças. Os triazóis só chegaram ao mercado nos anos 70, como solução ao problema de resistência de outros produtos sistêmicos (GHINI et al.).

Quanto a classificação, atualmente, divide-se em: de contato, erradicante e sistêmicos (GARCIA, 1999). Os fungicidas de contato têm efetividade somente se aplicados antes da penetração do patógeno na planta, pois agem como uma barreira tóxica prevenindo a entrada de fungos no interior do tecido dos vegetais, porém são altamente tóxicos as células da planta, pois inibe várias rotas metabólicas (GARCIA, 1999).

Fungicidas com mecanismo erradicante, atuam diretamente sobre o patógeno, suprimindo da superfície da planta ou solo. Sua maior eficiência se dá no tratamento de sementes, tratamento de solo, ou no tratamento de inverno, com plantas que entram em repouso vegetativo (GARCIA, 1999).

Fungicidas sistêmicos têm como característica seu princípio ativo sendo absorvido pela planta e sendo translocado por todo sistema circulatório, eliminando patógenos e infecções em locais distantes da aplicação. São altamente solúveis e penetram facilmente na planta. Seu composto coabita com as células da planta, e tem uma distinção das células hospedeiras e patogênicas, sendo tóxica somente nas células patogênicas. Essa classe de fungicida não tem propriedades protetora na superfície da planta, mas inibe o desenvolvimento dos fungos no interior dos tecidos, pois seus compostos são translocados pela rota de respiração das plantas (GARCIA, 1999).

#### *2.1.4.1 Fungicida químico: Piraclostrobina e Epoxiconazol*

As estrobilurinas são um grupo de fungicidas naturalmente encontrados em basidiomicetos que atuam na decomposição da madeira. Atuam no bloqueio do transporte de elétrons entre o citocromo b e o citocromo c1, interrompendo assim, o transporte de elétrons do complexo III, logo, prejudicando o fornecimento de energia para o crescimento

e desenvolvimento do fungo. A grande característica deste princípio é que sua eficiência se dá em estádios que necessitam grande quantidade de energia, como na germinação de esporos e crescimento do tubo micelial, sendo então considerado e manejado como fungicida preventivo (RANZIL; FORCELINILL, 2013).

Outra classe de fungicida amplamente utilizada são os inibidores de desmetilação, onde incluiu-se os triazóis. Diferente das estrobilurinas, os inibidores de desmetilação agem sobre a enzima específica, a C14-demetilase, esta enzima atua na síntese de esteróis, que são essenciais para a estabilização da membrana celular. Sem a produção desses esteróis, há uma má formação da membrana celular funcional, gerando um crescimento do fungo anormal, ocasionando a morte. Esse grupo não tem, efetividade sobre esporos e sua germinação, nem no momento de esporulação, logo, são indicados como curativos em processos iniciais de infecção (RANZIL; FORCELINILL, 2013).

#### 2.1.4.2 Fungicida biológico: *Trichoderma*

*Trichoderma* (*Trichoderma spp.*) são fungos de vida livre, que vivem em solos tropicais e temperados. Algumas famílias de *Trichoderma* são usados no controle de fitopatógenos por conta de sua versatilidade de ação, como parasitismo, antibiose e competição (MACHADO et al., 2012).

Este controle biológico se dá também por meio de parasitismo direto, produção de metabólitos secundários e microparasitismo de estruturas de resistência de patógenos, tais como escleródios, esporos e clamidósporos, que normalmente são de difícil destruição (MACHADO et al., 2012).

#### 2.1.4.3 Fungicida orgânico

A partir do século XX o uso de químicos para controle de doenças se difundiu no mundo todo. Porém trouxe vários malefícios à saúde da população, desta forma, a agricultura orgânica se tornou uma opção para contornar esse problema.

Esta forma de conduzir o cultivo de plantas faz uso de manejo, produtos e caldas alternativas para combater pragas e doenças. Na agricultura orgânica o controle de pragas não se dá imediatamente após a identificação de um invasor na cultura, pois entende-se que toda praga tem inimigos naturais e as plantas têm a capacidade natural de suportar um ataque moderado das pragas e doenças (CALDAS..., [entre 2002 e 2019]).

Este tipo de manejo e uso de ingredientes naturais para confecção de caldas para controle de doenças, usando ingredientes como o alho e a canela, podem não ter sido testadas em experimentos oficiais, porém são de uso relativamente comum pelos agricultores (CALDAS..., [entre 2002 e 2019]).

## 2.2 Material e Métodos

O presente artigo foi elaborado por um grupo de alunos do quinto nível do curso de Agronomia do Centro Universitário UNIDEAU – Campus Passo Fundo. A partir da designação da cultura do trigo (*Triticum*), como planta a ser trabalhada na realização do Projeto de Aperfeiçoamento Teórico Prático (PATP).

O trabalho se caracteriza como estudo experimental onde os materiais trabalhados são analisados e observados, com a função de explicar e identificar os resultados obtidos durante o estudo. No que se refere aos tipos de metodologia da pesquisa científica, pode-se classificar quanto à abordagem como experimento controlado, que consiste na investigação de uma hipótese. Uma ou mais variáveis independentes são manipuladas para medir seu efeito em uma ou mais variáveis dependentes. Isso nos permite determinar de forma precisa como as variáveis estão se relacionando e se existe um relacionamento de causa e efeito entre elas.

Buscando fazer comparações com estudos já realizados e obter possíveis descobertas, o presente artigo foi conduzido na casa de vegetação do Centro Universitário UNIDEAU, campus Passo Fundo, esta que possui um sistema de irrigação aéreo calibrado para nove mm de água todos os dias, tornando a disponibilidade hídrica aos tratamentos igualitárias. Para implantação do experimento foram usadas 20 floreiras plásticas retangulares de dimensões 21 cm de profundidade, 16 cm de largura e 50 cm de comprimento sobre postas a uma bancada de metal de 1 m de altura.

Com o auxílio de uma enxada, uma pá e algumas bolsas, o solo usado foi retirado de uma área de mata localizada no interior de Passo Fundo - RS coordenadas 28°09'52.5"S 52°35'08.6"W. Para coleta foi retirada a camada de folhas e cavado de 0-10 cm de profundidade caracterizando horizonte O do Latossolo Vermelho. No preenchimento dos vasos foram retirados os gravetos em decomposição e destorroado o solo mais agrupado, deixando todas as unidades experimentais bem uniformes.

Dos 300 kg de solo distribuído nas floreiras, foram separados aproximadamente 500g para ser realizada análise química e física básica, no Laboratório São Francisco de Getúlio Vargas – RS. Após interpretar o laudo técnico, foi estipulado produtividade média de 5000 t/ha, sendo utilizado 16g de adubo (equivalente a 500 kg/ha) com formulação MES10-25-10, para a adição nutricional de cada UE. O restante de nitrogênio foi adicionado em forma de ureia, espalhando seis gramas, (equivalente a 102,2 kg/ha) aos 18 dias.

A correção de acidez do solo se deu com a introdução de 53g (equivalente a 4,1 t/ha) de calcário dolomítico PRNT 70%, em cada floreira. Todos os cálculos feitos seguiram as diretrizes do livro “Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande Do Sul e de Santa Catarina”. Após, colocar o adubo e o calcário sobre as UE's, foi misturado o solo com uma colher de jardinagem, incorporando as adições feitas ao longo do perfil da floreira.

Na semeadura realizada no dia 12/03/2020, foi usado 20 sementes de trigo (cultivar TBIO Audaz) em cada floreira, sendo distribuídas em duas linhas de 10 sementes cada. Aos 45 dias foi aplicado os quatro distintos tratamentos, cada um recebendo 5 repetições, conforme descritos na Tabela 1.

Fungicidas	Princípios ativos	Doses	Momento
T1: Testemunha	-----	-----	-----
T2: Biológico	<i>Trichoderma</i> spp.	0,6 ml = 500 ml/ha	45 e 58 dias
T3: Químico	Piraclostrobina e Epoxiconazol	0,37 ml = 300 ml/ha	45 e 58 dias
T4: Orgânico	Alho, canela e vinagre	200 ml	45 e 58 dias

Tabela 1: Descrição dos tratamentos químico, biológico e orgânico utilizados no experimento

Fonte: Do autor, Passo Fundo/RS, 2020.

Na formulação do fungicida orgânico foram utilizados 10 dentes de alho, uma colher de sopa de canela em pó e três colheres de sopa de vinagre. Usando um liquidificador com 200 ml de água dentro, batemos os dentes de alho por 10 segundos, em seguida, colocamos o resultado em uma panela, adicionamos mais 300ml de água e colocamos ferver até atingir o ponto de ebulição. Quando atingiu, inserimos a colher de canela, misturamos e esperamos esfriar. Após voltar a temperatura ambiente a mistura recebeu as três colheres de vinagre.

Para aplicação, após misturar bem, com um pedaço de tecido coamos a mistura antes de inserir os 200 ml usados no frasco borrifador para efetuar a aplicação. No fungicida químico usou-se a dose 0,37ml, e do biológico 0,6ml.

O método aplicado é o Delineamento Inteiramente Casualidade (DIC), e os cálculos quantitativos serão feitos no programa SISVAR, utilizando 5% de probabilidade de erro no teste de Tukey, estes resultados serão expressos na forma de gráficos, tabelas e quadros comparativos.

A primeira avaliação foi realizada aos 58 dias e a segunda aos 71 dias. Os tratamentos foram submetidos aos seguintes parâmetros avaliativos: incidência e severidade de doenças que possam surgir nas folhas do trigo, através da patometria, onde apenas um integrante do grupo irá fazer a quantificação em % a olho nu da severidade, utilizando uma escala diagramática. Os critérios de avaliação foram avaliar sempre o terço superior de 5 plantas por floreira.

### 2.3 Resultados e Discussão

Conforme observa-se a tabela 2, todos os tratamentos apresentaram *Blumeria graminis*, deixando claro que nenhum dos princípios ativos foram capazes de evitar o surgimento desta doença, contudo, foram capazes de evitar maior severidade se comparado com a testemunha, porém, esta diferença não traz danos significativos, que diminuíssem

a produção de grãos

Tratamentos	Incidência	Severidade
T4	100%	2,11 % a
T3	100%	2,15 % a
T2	100%	2,68 % ab
T1	100%	3,43 % b
CV%	---	22,63

Tabela 2: Incidência e severidade de Oídio (*Blumeria graminis*), nas folhas do terço superior.

Fonte: Do autor, Passo Fundo/RS, 2020.

Como a planta suporta esses níveis baixos de severidade, sem causar prejuízos, o que devemos levar em consideração é se foi valido o gasto com essa aplicação, neste caso, não foi, visto que, gastou-se 0,06 R\$ (equivalente a 54,35 R\$/ha) com o químico, 0,23 R\$ (equivalente a 196,50 R\$/ha) com o *Trichoderma*, 3,50 com a mistura orgânica e 0,00R\$ com a testemunha que obteve resultados similares.

Na segunda avaliação, observou-se o surgimento de mais duas doenças (*Brusone* e *Helmintosporiose*), novamente percebe-se que os princípios ativos não foram capazes de evitar que uma doença surja, mesmo que em pequena escala, como mostra o gráfico 1 abaixo.

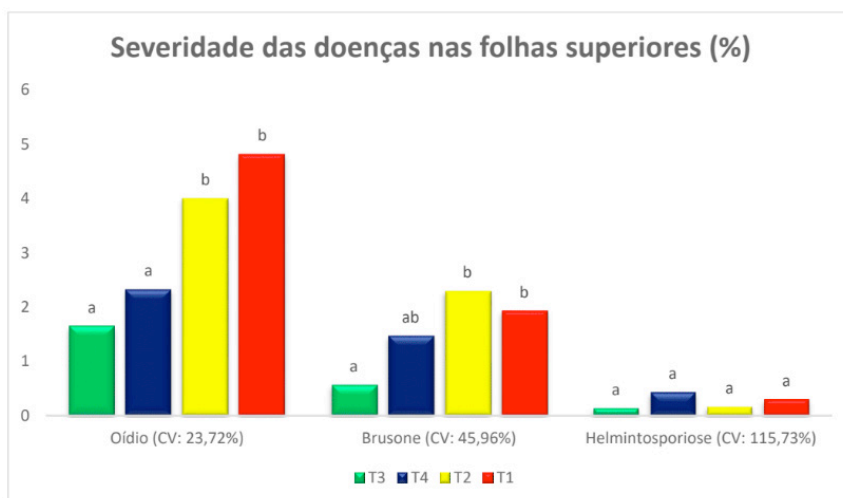


Gráfico 1: Comparativo entre as severidades do Oídio (*Blumeria graminis*), Brusone (*Pyricularia grisea*) e *Helmintosporiose* (*Bipolaris sorokiniana*).

Fonte: Do autor, Passo Fundo/RS, 2020.

Podemos perceber que tanto T4 quanto T3, foram muito eficientes em evitar que o Oídio atingisse áreas maiores na folha, com a severidade se mantendo na casa dos 2% desde que a doença surgiu. Por outro lado, podemos perceber que, o T2 não obteve êxito em segurar a propagação, ficando empatado com a testemunha.

No controle do fungo *Pyricularia grisea*, os únicos princípios ativos eficientes foram os do T3, mais uma vez provando sua eficiência. Já, o controle do fungo *Bipolaris sorokiniana* não nos trouxe resultados conclusivos, pois, o coeficiente de variação ficou muito grande, impedindo uma conclusão mais assertiva.

### 3 I CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação dos fungicidas, químico (piraclostrobina e epoxiconazol) T3, e orgânico (alho, canela, e vinagre) T4, foram os que tiveram melhores resultados no controle da doença Oídio (*Blumeria graminis*) encontrada nas folhas das plantas, do que o fungicida biológico (trichoderma) T2, que não teve êxito em controlar a propagação da doença, ficando visualmente no mesmo nível da testemunha.

No controle do fungo *Pyricularia grisea* o fungicida que apresentou melhor desempenho foi o químico (piraclostrobina e epoxiconazol) T3. No controle do fungo (*Bipolaris sorokiniana*) não obtiveram resultados conclusivos, devido ao coeficiente de variação ser muito grande.

Mesmo que esses fungicidas não tenham conseguido evitar o surgimento destas doenças, eles foram capazes de evitar maior severidade em relação a testemunha, mesmo assim a severidade que acometeu a testemunha não causaria danos a produção das plantas tornando inviável o gasto com os fungicidas.

Foi iniciado uma comparação dos insetos e os danos que causaram nas parcelas, porém não obteve diferenças significativas.

Não compensou a aplicação, pois, a severidade de T1 não causou danos que pagassem o investimento.

### REFERÊNCIAS

ALVEZ, L. R., & SANCHES, A. (16 de Janeiro de 2020). **Trigo/Perspec 2020: Câmbio alto e menor oferta interna podem sustentar preços em2020**. Fonte: cepea: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/trigo-perspec-2020-cambio-alto-e-menor-oferta-interna-podem-sustentar-precos-em-2020.aspx>

ASSONI, G. (2019). **Giberela, um problema grave na cultura do trigo**. Fonte: Basf: <https://blogagro.basf.com.br/giberela-um-problema-grave-na-cultura-do-trigo-933/n>

BACALTCHUK, B. (Dezembro de 2006). **Doenças de trigo**. Fonte: Embrapa: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do64.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64.htm)



BALARDIN, R. (09 de Outubro de 2012). **Ferrugem estriada ou ferrugem linear do trigo** (Puccinia striiformis). Fonte: elevagro: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/ferrugem-estriada-ou-ferrugem-linear-do-trigo-puccinia-striiformis/>

CALDAS NATURAIS: **Soluções Alternativas para o Manejo de Pragas e Doenças**. Grupo Temático de Práticas Ambientais Sustentáveis Projeto doces Matas , [s. l.], [entre 2002 e 2019]. Disponível em: [https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/caldas\\_naturais.pdf](https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/caldas_naturais.pdf). Acesso em: 16 maio 2020.

DE MORI, Cláudia. **Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 309 p.: il. color.; 16 cm x 22 cm. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

FANGUEIRO, Luiz Fabiano. **Logística do Trigo no Brasil**: Da origem até o consumidor final. Orientador: Prof. Jorge Tadeu Vieira Lourenço. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Pós graduação em Gestão de Varejo) - Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2010. p. 39.

FRANCISCO, Alicia; MIRANDA, Martha Zavariz; SCHEUER, Patrícia Matos; LIMBERGER, Valéria Maria. **Trigo: características e utilização na panificação**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campinas, v. 13, n. 2, p. 211-222, 2011.

GARCIA, A. **Fungicidas I: utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1999. 32p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Documentos, 46).

GHINI, Raquel; KIMATI, Hiroshi. **Resistência de fungos a fungicidas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2002. 78p, Il. 22cm.

GOULART, A. C. (02 de Fevereiro de 2006). **Danos em trigo causados pela infecção de Pyriculariarisea**. Fonte: scielo: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010054052007000400007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010054052007000400007)

LIMA, M. I. (Janeiro de 2014). **Giberela no trigo: solução pendente**. Fonte: Revista Cultivar: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/giberela-em-trigo-solucao-pendente>

MACHADO, Daniele Franco Martins; PARZIANELLOFranciniRequia; SILVA, Antonio Carlos Ferreira da; ANTONIOLLI, Zaida Inês. **Trichoderma no Brasil: o fungo e o bioagente**. Rev. de Ciências Agrárias vol.35 no.1 Lisboa jun. 2012

MÜHL, F. R. (Abril de 2006). **Mancha da gluma do trigo: efeito em componentes de rendimento e controle genético da resistência**. Fonte: Universidade de Passo Fundo: <http://tede.upf.br/jspui/handle/tede/572>

OLIVEIRA, G. M. (26 de Maio de 2012). **Controle da ferrugem da folha do trigo (Puccinia triticina) em diferentes momentos de aplicação de fungicida**. Fonte: scielo: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1808-16572013000400436](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572013000400436)

PEREIRA, P. R., Salvadori, J. R., & Lau, D. (2010). Trigo: Manejo Integrado de Pragas. Curitiba - PR: Senar-PR.

PIRES, João Leonardo Fernandes. A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira. **Embrapa Trigo**, [S. l.], p. 1, 26 maio 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/trigo/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigo---a-importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 27 abr. 2020.

PONTE, E. M. (06 de Julho de 2004). **Giberela do trigo – aspectos epidemiológicos e modelos de previsão**. Fonte: scielo: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-41582004000600001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582004000600001)

RANZIL, Camila; FORCELINILL, Carlos Alberto. **Aplicação curativa de fungicidas e seu efeito sobre a expansão de lesão da mancha-amarela do trigo**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, ed. 9, p. 1576-1581, 1 set. 2013.

REIS, E. M., Danelli, A. L., & Zoldan, S. (Setembro de 2016). **Brusone do trigo – ciclo da doença**. Fonte: OR Melhoramento de Sementes Ltda: <http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/15/Ciclo%20brusone.pdf>

REIS, E. M., Zoldan, S., & Avozani, A. (2014). **Oídio do trigo - Ciclo da doença**. Fonte: OR Melhoramento de Sementes Ltda: <http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/23/Ciclo%20o%C3%ADdio%20trigo.pdf>

REIS, E. M., Zoldan, S., Danelli, A. L., & Bianchin, V. (2008). **Ferrugem da folha do trigo - Ciclo da doença**. Fonte: OR Melhoramento de Sementes Ltda: <http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/16/Ciclo%20da%20ferrugem%20da%20folha%20do%20trigo.pdf>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacaxi 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Aduação 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 87, 92, 212, 224

Agricultura familiar 44, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 168, 169, 170, 171, 201, 208

Água 1, 9, 10, 15, 21, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 47, 48, 53, 58, 62, 63, 64, 68, 69, 74, 82, 92, 93, 98, 101, 108, 110, 112, 113, 117, 119, 134, 136, 137, 139, 141, 144, 156, 174, 176, 179, 180, 190, 193, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 215, 216

Alimentação 1, 25, 34, 41, 42, 59, 82, 88, 153, 162, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 201, 212, 214

Ambiência 185, 187, 197, 199

Aquaponia 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Atividade enzimática 109

### B

Breu 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

### C

Caprinos 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Caracterização 12, 14, 22, 23, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 87, 111, 150, 156, 188, 208

Censo agropecuário 2006/2017 150

Concentração 1, 26, 28, 46, 60, 77, 101, 104, 125, 152, 207

Conforto térmico 136, 177, 185, 186, 187, 189, 193, 198

Construções 131, 133, 134, 135, 136, 141, 149

Controle alternativo 74

Copaíba 58, 59, 61, 63, 65, 66, 67

Cultivar 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 44, 82, 93, 96, 119, 205, 214, 215

### D

Deficiência 37, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 140, 179

Déficit hídrico 108, 109, 111, 113, 114, 215

Densidade 7, 9, 11, 68, 69, 70, 71, 72, 134, 155, 163, 174, 176, 183, 190, 195, 203

Desenvolvimento 8, 10, 13, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 66, 73, 75, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 111, 117, 119, 123, 124, 132, 152, 153, 155, 163, 169, 172, 178, 182, 187, 202, 207, 208, 210, 211, 213, 214, 215, 218,

220, 221, 222

Dieta 109, 172, 173, 177, 178, 180, 181, 182, 197

Doenças 2, 13, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 80, 81, 82, 83, 85, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 155, 177, 182, 195, 213, 219, 220

Doenças da palma 32, 33, 34, 40

## E

Exigências nutricionais 27, 172, 173, 175, 177, 178, 182

## F

Fungicidas 80, 82, 89, 90, 93, 95, 96, 97, 220

Fungos fitopatogênicos 33, 36, 40, 75, 78

## G

Galpão 131, 136, 137, 138, 139, 140, 149

## H

Heterogeneidade 135, 150, 153, 154, 156, 168

Hidroponia 24, 25, 26, 27, 28, 31, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

## I

Inglês 123, 212, 216, 217, 221, 222

Inibição do crescimento micelial (ICM) 67, 74, 76, 77, 78

Instalações 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 148, 149, 173, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 197, 199

## L

*Lactuca sativa* L. 24, 25, 26, 200, 201

## M

Matéria orgânica 46, 58, 59, 62, 214

Melhoramento genético 12, 14, 21, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

## N

Nitrogenados 1, 3, 180

*Nopalea cochenillifera* 32, 33, 34, 37, 39, 41

Nutrição animal 172, 175, 180, 182

Nutrientes 3, 11, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 34, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 57, 83, 172, 173, 177, 179, 181, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 214, 215, 216

## O

Óleo essencial 40, 77, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

Organização rural 131

## P

Palma miúda 33, 37

Pastagem degradada 1, 3, 9

Penetrômetro 68, 69, 70, 73

Pesquisa 3, 11, 13, 21, 22, 58, 60, 63, 66, 73, 76, 78, 82, 83, 92, 115, 116, 117, 123, 125, 139, 140, 150, 154, 169, 170, 171, 173, 185, 187, 188, 200, 202, 208, 209, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Pluriatividade 150, 153, 154, 164, 168, 169, 170, 171

Plurirrendimentos 150, 154, 158, 163, 171

Polpa da Amazônia 12

Produtos resinosos 117, 122, 123, 126

Projeto 92, 96, 131, 133, 134, 135, 142, 146, 147, 148, 149

## Q

Qualificação 14, 211, 212, 222

## R

Ração 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 203

Radicular 24, 25, 27, 30, 41, 43, 49, 69, 72, 82, 86, 204, 205, 206, 207

RATIO 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21

Rã-touro 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Recursos florestais não madeireiros 117

Rendimento de polpa 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21

Resinagem 117, 118, 119, 120, 123, 124, 126, 127

Revestimentos 99, 100, 101, 102, 105, 106, 135

## S

Solo 4, 5, 11, 25, 26, 27, 36, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 108, 111, 118, 124, 133, 135, 137, 141, 144, 147, 169, 201, 203, 208, 214, 215, 219, 220, 223

## T

Terebentina 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Trabalho em grupo 211, 212

*Triticum* spp. 80, 82

## U

Umidade 41, 60, 68, 69, 70, 71, 72, 84, 86, 138, 139, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 202


## V

Vida-útil 99, 105


*Vigna unguiculata* (L.) Walp 109

# DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

## 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)







 Atena  
Editora

Ano 2021

# DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

## 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)



**Atena**  
Editora

Ano 2021