

# **IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2**

---

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE  
KLEBER VERAS CORDEIRO  
(ORGANIZADORES)**



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# **IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 2**

---

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS  
HOSANA AGUIAR FREITAS DE ANDRADE  
KLEBER VERAS CORDEIRO  
(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:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**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. 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.

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª 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  
Profª Drª 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. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª 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. 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di 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  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
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  
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. 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. 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  
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  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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  
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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – 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  
 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  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 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 Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 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. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Posaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

134 Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Kleber Veras Cordeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-65-86002-77-5  
 DOI 10.22533/at.ed.775200204

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Cordeiro, Kleber Veras.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

No século XX, a evolução da agricultura alcançou um de seus patamares mais importantes. Basicamente, impulsionada por um conjunto de medidas e promoção de técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola. O setor agrícola brasileiro, tendo em vista sua área territorial, atua como fonte ainda mais importante de alimentos, e deverá ser necessário um substancial aumento de produtividade a níveis bem maiores que os atuais para atender à crescente demanda da população por produtos agrícolas.

Contudo, o desenvolvimento do setor é fortemente acompanhado pela evolução das pesquisas em ciências agrárias no Brasil, desta forma, para que tal objetivo seja atingido, há imensa necessidade de incrementar as pesquisas nesta grande área. O desenvolvimento das ciências agrárias é indispensável também, vista o seu impacto na preservação das condições de vida no planeta. Ênfase então, deve ser dada a uma agricultura e pecuária sustentável, onde a alta produtividade seja alcançada, com o mínimo de perturbação ao ambiente, por meio de pesquisas mais definidas e integradas a novas tecnologias que são incorporadas.

Mediante a primordial importância do setor agrícola brasileiro para a economia do país e pela sua influência na sociedade atual, é com grande satisfação que apresentamos a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil”, estruturada em dois volumes, que permitirão ao leitor conhecer avanços científicos das pesquisas desta grande área.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Kleber Veras Cordeiro

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES TEMPERATURAS	
Marthynna Diniz Arruda	
José Walber Farias Gouveia	
Ana Cristina Chacon Lisboa	
Agenor Correia de Lima Júnior	
Amanda Kelle Fernandes de Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ENRIQUECIMENTO FUNCIONAL DE CARNES E PRODUTOS CÁRNEOS	
Djéssica Tatiane Raspe	
Eloize da Silva Alves	
Denise de Moraes Batista da Silva	
Luciana Alves da Silva Tavone	
Carla Adriana Ferrari Artilha	
Murilo Augusto Tagiariolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
EXTRAÇÃO E MANEJO DO AÇAÍ: UM OLHAR DE SUSTENTABILIDADE NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DO BAIXO ITACURUÇÁ	
Janete Rodrigues Botelho	
Benedito de Brito Almeida	
Rosenilda Botelho Gomes	
Rubinaldo Fonseca Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>37</b>
EXTRAÇÃO, POR DIFERENTES MÉTODOS, DOS COMPONENTES ATIVOS DAS SEMENTES DE <i>MORINGA OLEIFERA LAM.</i> PARA USO NA CLARIFICAÇÃO DE ÁGUAS	
José Itamar Ferreira Sá	
Amanda Caroline Santos Nascimento	
Elionaide Carmo Pereira	
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO COM INSETICIDAS E DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO	
Aline Marchese	
Eloisa Viletti Rosso	
Isabela Buttini Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7752002045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
IDENTIFICAÇÃO ESTRUTURAL DE COMPONENTES QUÍMICOS MAJORITÁRIOS EM ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS MEDICINAIS ATRAVÉS DE RMN	
Ana Flávia Freitas de Carvalho	
Ana Paula de Oliveira	
Amanda Leite Guimarães	



Edigênia Cavalcante da Cruz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.7752002046

**CAPÍTULO 7 ..... 72**

INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NA BAIXADA LITORÂNEA FLUMINENSE, RJ

Renato Siquini de Souza

Marcos Gervasio Pereira

Cyndi dos Santos Ferreira

Eduardo Henrique Souza e Silva

Everaldo Zonta

Otavio Augusto Queiroz dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.7752002047

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

INOVAÇÕES NO USO/PROCESSAMENTO DO SÊMEN NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EQUINA: REVISÃO DE LITERATURA

Muriel Magda Lustosa Pimentel

Andrezza Caroline Aragão da Silva

Felipe Venceslau Câmara

Alessandro Soares da Silva

Mariana Chagas Valões

Brenda Alves da Silva

Luana Oliveira dos Santos

Raíssa Karolliny Salgueiro Cruz

Nielma Gabrielle Fidelis Oliveira

Maria Gicely dos Santos Palácio

Ana Jéssica Lima do Carmo

Samarah Rocha de Souza

DOI 10.22533/at.ed.7752002048

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

MANEJO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS EM PROPRIEDADE RURAIS E OS RISCOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Nilva Lúcia Rech Stedile

Vânia Elisabete Schneider

Tatiane Rech

Denise Peresin

Sofia Helena Zanella Carra

Daniela Menegat

DOI 10.22533/at.ed.7752002049

**CAPÍTULO 10 ..... 104**

MANEJO DE RISCO CLIMÁTICO: UMA FERRAMENTA AO PEQUENO AGRICULTOR

Priscila Pereira Coltri

Hilton Silveira Pinto

Yasmin Honorio de Medeiros

Kaio Shinji Hashimoto

Giovanni Chaves Di Blasio

Eduardo Lauriano Alfonsi

Rafael Vinicius de São José

Renata Ribeiro do Valle Gonçalves

Waldenilza Monteiro Alfonsi

DOI 10.22533/at.ed.77520020410

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>123</b>
RESPOSTA DA ÉPOCA E NÚMERO DE APLICAÇÕES DE TRIFLOXISTROBINA+PROTIOCONAZOL NO CONTROLE DE <i>Phakopsora pachyrhizi</i> E PRODUTIVIDADE DA SOJA	
Éder Blainski	
Ellen Blainski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>130</b>
RESPOSTAS MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS DE PLANTAS DE <i>Coffea arabica L.</i> EM CONDIÇÃO DE CAMPO EM MOCOCA	
Isabela de Oliveira Rosa	
Angélica Praelo Pantano	
Julieta Andrea Silva de Almeida	
Marco Antônio Galli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>140</b>
UMA REVISÃO SOBRE LEITE DESCARTADO EM BANCOS DE LEITE HUMANO	
Eloize da Silva Alves	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>147</b>
TEMPERATURAS DE CAFEEIROS E MÉTODOS DE PROTEÇÃO CONTRA GEADAS	
Heverly Moraes	
Marcos Aurélio Souza	
Angela Beatriz Ferreira da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>153</b>
VARIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE CAFÉ EM FUNÇÃO DE FERMENTAÇÃO CONTROLADA	
Gabriel Henrique Horta de Oliveira	
Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira	
Everton Antônio Rocha	
José Maurício Mendes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>163</b>
REVISÃO SOBRE AS VITAMINAS PRESENTES NO LEITE HUMANO	
Matheus Campos de Castro	
Bruno Henrique Figueiredo Saqueti	
Eloize da Silva Alves	
Oscar de Oliveira Santos Júnior	
Jesui Vergílio Visentainer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.77520020416</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>171</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>172</b>

## INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO COM INSETICIDAS E DO ARMAZENAMENTO NA QUALIDADE DE SEMENTES DE MILHO

Data de aceite: 23/03/2020

### Aline Marchese

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina  
Palotina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9831433919264976>

### Eloisa Viletti Rosso

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina  
Palotina – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/5937538760694349>

### Isabela Buttini Vieira

Universidade de Passo Fundo  
Passo Fundo – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/0453243632593559>

**RESUMO:** O tratamento de sementes com inseticidas tem se mostrado uma boa e eficiente estratégia de controle de pragas iniciais da cultura do milho (*Zea mays*). No entanto, é preciso conhecer a influência que esses produtos exercem sobre a qualidade fisiológica das sementes tratadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e vigor das sementes de milho tratadas com inseticidas e armazenadas por diferentes períodos. Sementes do híbrido AG 9000 PRO3 foram tratadas com (1) Tiodicarb + Imidacloprid (CropStar®), (2) Bifentrina + Imidacloprid (Rocks®), (3) Tiametoxam (Cruiser®), (4)

Imidacloprid (Much®) e (5) Testemunha sem tratamento, e armazenadas em sacos de papel por 0, 15, 30, 45 e 60 dias após o tratamento. O experimento foi conduzido em DIC com 4 repetições no Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina. As variáveis analisadas foram: germinação, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e comprimento total. O teste de emergência em campo a campo foi conduzido em propriedade rural situada na Linha Caravaggio, no município de Palotina. Foram utilizadas sementes tratadas com inseticidas adicionadas da testemunha no dia do tratamento, sendo dispostas em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições. Foi avaliada a emergência das plântulas no campo, com contagens no 5º e 12º dias após a semeadura (DAS). Todos os tratamentos reduziram significativamente a porcentagem de germinação e comprimento de plântulas nos testes laboratoriais. Essa redução intensifica-se com o prolongamento do período de armazenamento das sementes. No campo, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha aos 12 dias após a semeadura. O armazenamento de sementes tratadas por longos períodos diminui a qualidade original de sementes de milho.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, Tratamento



de sementes, armazenamento.

## EFFECT OF INSETICIDES TREATMENT AND STORAGE PERIOD ON QUALITY OF CORN SEEDS

**ABSTRACT:** Seed treatment with insecticides is a good and efficient strategy for initial pests control in corn (*Zea mays*). However, it is necessary to know the influence of these products on the physiological quality of treated seeds. The goal of this report is investigate the effect of seed treatment with insecticides and storage periods on physiological quality of the corn seeds. Seeds of the hybrid AG 9000 PRO3 were treated with (1) Thiodicarb + Imidacloprid (CropStar<sup>®</sup>), (2) Bifenthrin + Imidacloprid (Rocks<sup>®</sup>), (3) Thiamethoxam (Cruiser<sup>®</sup>), (4) Imidacloprid (Much<sup>®</sup>) and (5) Control, placed in paper bags and storage for 0, 15, 30, 45 and 60 days after treatment. The experiment was conducted under DIC with 4 replicates in the Laboratory of Seeds / UFPR – Palotina. Seed quality was investigated by estimating germination percentage, shoot length, root length and total length. The emergency test evaluated the germination and emergence of the seedlings in the field. The trial was placed in a rural property located in the Caravaggio Line, in Palotina – Parana in the same day of the treatment with the insecticides. The experiment was arranged in randomized blocks (DBC), with four replications. On the 5th and 12th days after sowing, seedling were counted. All treatments reduced the percentage of germination and seedling length in laboratorial tests. This reduction is intensified with the prolongation of the storage period of the seeds. For the field test, no difference between the insecticides seed treatment and control was detected 12 days after sowing. The storage of treated seeds for long period decrease the original physiological quality of corn seeds.

**KEYWORDS:** *Zea mays*, Seed treatment, storage.

### 1 | INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) é uma das mais importantes mundialmente, totalizando 42% de todos os grãos gerados, seguido pelo trigo e arroz, responsáveis por 30 e 18% da produção, respectivamente. A maior parte do que é produzido é destinado à alimentação animais, entretanto, esta não é a única aptidão deste cereal. Na alimentação humana é utilizado para fabricação de farinhas, óleos, bebidas e várias outras coisas. Também tem sua importância na produção de biocombustíveis e etanol (GUTH, 2017).

Os Estados Unidos é o maior produtor mundial, com uma produção de 371,517 milhões de toneladas para a safra de 2018/2019, seguido da China com 256,000 milhões de toneladas. O Brasil ocupa a terceira posição entre os maior produtores, com 97,875 milhões de toneladas produzidas (ABI MILHO, 2019).

Um dos fatores produtivos que devem ser gerenciados para garantir a produtividade do milho é o ataque de insetos-pragas, que podem chegar à níveis de dano econômico para a cultura. A ocorrência de pragas de solo e pragas iniciais no milho são um dos fatores que mais causam perdas no cultivo, prejudicando a germinação das sementes e o vigor das plântulas, diminuindo consideravelmente o estande de plantas no campo, acarretando em uma baixa produtividade das áreas colhidas. Com o intuito de minimizar esses problemas, o uso do tratamento de sementes vem sendo uma excelente opção, além de reduzir o número de aplicações via foliar de inseticidas (MELO, et al., 2010).

Sabe-se que a semente é um dos principais insumos da agricultura, a qualidade de uma semente é definida pela soma de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, esses atributos afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade, uma semente de boa qualidade é um fator primordial para o estabelecimento e sucesso de qualquer cultura. Embora o uso de inseticidas no tratamento de sementes contribua para o controle de pragas iniciais, pesquisas apontam que o uso de alguns produtos pode causar fitointoxicação, reduzindo a germinação e a sobrevivência das plântulas (OLIVEIRA E CRUZ, 1986; KASHYPA *et al.*, 1994; NASCIMENTO *et al.*, 1996, apud DAN *et al.*, 2010).

Entretanto, o tratamento de sementes com inseticidas e fungicidas podem apresentar efeito protetor da qualidade de sementes. De acordo com Pereira (1986 apud AGUILERA *et al.*, 2000), quando sob armazenamento por longos períodos, pode haver ocorrência de pragas e fungos, prejudicando a semente armazenada. Neste caso, o tratamento com inseticidas e fungicidas é de grande importância para manter a qualidade e viabilidade da semente.

Fernandes (2008) observou que o tratamento com Tiametoxam em sementes de soja influenciou positivamente no desempenho da germinação e tamanho de raízes. Barbosa *et al.*, (2002) constataram que os inseticidas Imidacloprid e Tiametoxan, causaram um aumento da produtividade em sementes de feijão, proporcionando uma melhoria nas características agronômicas da cultura. Tavares *et al.*, (2007) quando utilizaram diferentes doses de Tiametoxam no tratamento de sementes de soja, não observaram diferença de germinação e de vigor.

Por outro lado, opondo-se às afirmações citadas acima, o tratamento de semente pode ocasionar redução na germinação e no vigor das sementes. De acordo com Lorenzetti *et al.*, (2014), seus resultados apontam que houve diferenciação quanto a germinação e vigor das sementes para os tratamentos Tiodicarb + Imidacloprid (CropStar®) e Tiametoxam (Cruiser®) em relação ao prolongamento do tempo. Dan *et al.* (2010) relatou que a redução da qualidade fisiológica das sementes tratadas com inseticidas, aumenta com o prolongamento do período de armazenamento. Esse fato pode ser explicado pela deterioração das sementes.

A deterioração causa deficiência nos processos metabólicos durante a germinação, incluindo a respiração, funcionalidade de membranas, síntese de proteínas e ácidos nucleicos e metabolismo de DNA, entre outros. É uma série de alterações, fisiológicas, físicas e bioquímicas, com início a partir da maturidade fisiológica, em ritmo progressivo, determinando a queda do potencial de desempenho e culminando com a morte da semente. A taxa de deterioração é influenciada pelos fatores bióticos (microrganismos) e abióticos no qual a temperatura e umidade relativamente alta durante o armazenamento aceleram o processo de deterioração. Todas as sementes deterioram, alguns fatores como atrasos na colheita, armazenamento e beneficiamento inadequado, aplicação de produtos nas sementes, podem levar a ocorrência de uma deterioração mais rápida, contribuindo para a perda de qualidade das sementes (FILHO, 2005).

Atualmente, os principais inseticidas utilizados no tratamento de sementes na cultura do milho são inseticidas sistêmicos dos grupos neonicotinoides e piretroides, isolados ou em associações. O uso destes produtos, entretanto, pode influenciar a qualidade fisiológica das sementes em especial, quando submetidos ao armazenamento. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes com inseticidas comerciais e do período de armazenamento sobre a germinação e vigor de sementes de milho.

## 2 | MATERIAL E METODOS

### 2.1 Ensaio Laboratoriais

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Paraná – UFPR, localizada no município de Palotina – PR. A cultivar de milho utilizada foi o híbrido da Agrocere AG 9000 PRO3, sendo um híbrido de alto teor produtivo, de ciclo rápido (superprecoce), com a tecnologia VT PRO3 que contém proteção contra lagartas de parte aérea, larva alfinete e tolerância ao glifosato, com sementes já tratadas industrialmente com os fungicidas Metalaxil-m + Tiabendazol + Fludioxonil.

As sementes comerciais foram tratadas com inseticidas, de acordo com o recomendado em bula para a cultura do milho, sendo os tratamentos: (1) Tiodicarb + Imidacloprid (CropStar®) na dosagem 350 mL ha<sup>-1</sup>, (2) Bifentrina + Imidacloprid (Rocks®) na dosagem 225 mL ha<sup>-1</sup>, (3) Tiametoxam (Cruiser®) na dosagem 120 mL ha<sup>-1</sup>, (4) Imidacloprid (Much®) na dosagem de 52,5 mL ha<sup>-1</sup> de semente e (5) testemunha sem qualquer aplicação. As quantidades de cada produto foram diluídas em água destilada, formando uma calda homogênea, a fim de proporcionar o total recobrimento das sementes.



Cada tratamento de inseticida foi misturado a 1 kg de sementes de milho já tratada industrialmente com o fungicida Metalaxil-m + Tiabendazol + Fludioxonil (Maxim®). A mistura e homogeneização da calda com as sementes foram feitas em um balde pequeno a fim de garantir o total recobrimento das sementes. Após isso, foram colocadas em sacos de papel kraft e armazenadas no Laboratório de Sementes com uma temperatura de 22°C, onde foram realizados os testes nos períodos 0, 15, 30, 45 e 60 dias após o tratamento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com parcelas subdivididas no tempo, sendo 4 repetições para cada tratamento e as parcelas divididas em 5 épocas de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias após o tratamento das sementes), sendo então testadas a germinação e vigor.

O teste de germinação foi realizado em 4 repetições de 50 sementes cada tratamento, colocadas, com a ajuda de um contador de sementes, em substrato de papel de germinação (Germitest), previamente umedecido com água destilada 2.5 vezes o peso do papel seco, como mostra a FIGURA 1. O papel com a semente foi enrolado e posteriormente colocado no germinador à uma temperatura de 25°C constante com umidade adequada (FIGURA 2). Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

A contagem de sementes germinadas foi realizada 4 e 7 dias após a realização do teste, e os resultados foram expressos em porcentagens do número de sementes que produziram plântulas classificadas como normais conforme as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

Após o teste de germinação, realizou-se análise de desenvolvimento de plântulas, separando-se ao acaso 10 plântulas normais por parcela no dia da primeira contagem, método também utilizado por Conus et al. (2009) em seu estudo, medindo a parte aérea (PA), raiz primária (CR) e comprimento total (CT), o comprimento das mesmas foi determinado com o auxílio de uma régua graduada, como demonstra a FIGURA 3 (NAKAGAWA, 1999).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2011), empregando-se o teste de Tukey a 5% e a análise de regressão.

## 2.2 Ensaio no Campo

O ensaio foi conduzido em uma propriedade rural situada na Linha Caravaggio, no município de Palotina, Oeste do Paraná. A área se localiza nas coordenadas geográficas: latitude 24°15'29.73"S, longitude 53°40'48.75"O e altitude de 515m. O clima predominante da região é classificado como Cfa (subtropical úmido), segundo Köppen (IAPAR, 2018). O solo presente é classificado com latossolo vermelho eutroférico com textura agilosa (LIMA, 2012).

As sementes do híbrido tratadas no laboratório foram testadas em campo um dia após o tratamento de sementes, sendo dispostas em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos: (1) Tiodicarb + Imidacloprid (CropStar®), (2) Bifentrina + Imidacloprid (Rocks®), (3) Tiametoxam (Cruiser®), (4) Imidacloprid (Much®) e (5) testemunha sem qualquer aplicação, com quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela possuía 3,0 x 5,0 m, com um espaçamento entre linhas de 50 cm e um espaçamento entre plantas de 30 cm. Foram semeadas aproximadamente 3 plantas por metro com uma profundidade de semeadura de 3cm. No momento da semeadura foi utilizado para a adubação de base o formulado 16-20-00 e 12% de SO<sub>4</sub>, 7 sacos ha<sup>-1</sup>. Semeadura foi feita de forma mecânica.

As características avaliadas foram: interferência do tratamento químico de semente na qualidade fisiológica na semente de milho, avaliação de germinação e emergência de plântulas no campo, onde foram realizadas duas contagens, 5° e 12° dias após a emergência (DAS) determinando o estande de plantas no campo. Em cada parcela foram semeadas 90 sementes do híbrido.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Ensaio Laboratorial

De acordo com o teste F (TABELA 1), observou-se diferenças significativas nos testes de germinação, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz e comprimento total da plântula para os diferentes inseticidas utilizados no tratamento de sementes, bem como para o período de armazenamento de sementes já tratadas. Entretanto, não foi detectada significância na interação tempo de armazenamento vs. Inseticida para as variáveis analisadas, ocorrendo assim semelhança nos efeitos dos tratamentos utilizados ao longo do tempo de armazenamento.

TRAT	GERM (%)	PA (cm)	RAIZ (cm)	TOTAL (cm)
INSETICIDA				
Testemunha	69 a	3,76 a	4,47 a	8,23 a
Tiodicarb + Imidacloprid	50,7 b	2,62 b	2,69 c	5,31 c
Bifentrina + Imidacloprid	52,6 b	2,57 b	3,03 c	5,60 c
Tiametoxam	55,6 b	2,70 b	3,93 b	6,63 b
Imidacloprid	55,4 b	2,48 b	3,01 c	5,50 c
TEMPO (dias)				
0	62,3 a	3,70 a	3,83 a	7,53 a

15	58,6 ab	2,90 b	3,79 a	6,70 ab
30	55,5 b	2,69 b	3,47 ab	6,16 b
45	54,4 b	2,67 bc	3,19 bc	5,86 bc
60	52,50 b	2,18 c	2,84 c	5,03 c

TESTE F				
INSET.	*	*	*	*
TEMPO	*	*	*	*
TEMPO X INSET	n.s	n.s	n.s	n.s
CV%	13,43	20,19	17,28	15,97

TABELA 1 - GERMINAÇÃO (%), COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA (PA), COMPRIMENTO DA RAIZ (RAIZ) E COMPRIMENTO TOTAL (TOTAL) DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM INSETICIDAS.

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto à germinação das sementes, os resultados indicam que houve diferença significativa entre os tratamentos inseticidas, onde a testemunha se diferenciou dos demais, com porcentagem de germinação superior aos outros tratamentos. Gotardo et al., (2001) também verificou que quando comparados com a testemunha, os demais inseticidas testados, reduziram significativamente a germinação de sementes, com quedas mais acentuadas para o inseticida tiodicarb.

A porcentagem de germinação de sementes foi semelhante em todos os tratamentos com o uso de inseticida, não detectando-se diferença significativa entre eles. Porém, quando se utilizou inseticida Imidacloprid + tiodicarb, foi observada uma redução de 18.3% na germinação absoluta, quando comparados ao tratamento testemunha. A testemunha também apresentou diferenças estatísticas em relação a variável de comprimento total, onde foi possível observar uma diferença de 2,92 cm em relação ao tratamento com Imidacloprid+tiodicarb, que obteve o menor índice. Fora a testemunha, o tiametoxam foi o que obteve as maiores porcentagens de germinação, 13,4% a menos que a testemunha e comprimento total, retratando 1,6 cm a menos.

O maior comprimento tanto da raiz quanto comprimento total foi observado na testemunha, que se diferiu dos demais estatisticamente. Sementes tratadas com o inseticida Tiametoxam apresentaram maiores taxas de crescimento de raiz e total, diferindo-se dos demais tratamentos, que não apresentaram diferenças entre si (TABELA 1).

Costa et al (2018) notaram que não houve diferença estatisticamente significativa para a variável germinação. Os tratamentos utilizados nesse experimento foram inseticidas contendo os princípios ativos Imidacloprido, Tiametoxam, um fungicida com os princípios ativos Metalaxyl-M + Fludioxonil e a testemunha sem nenhum tratamento, porém a semente não foi armazenada.



Para Dan et al. (2012), as sementes tratadas com tiametoxam, fipronil e imidacloprido apresentaram padrões de germinação e comprimento da radícula semelhantes aos encontrados pela testemunha sem tratamento. E já os inseticidas [imidacloprido + tiodicarbe], acefato e carbofuran apresentaram percentuais inferiores aos demais tratamentos. Porém, as sementes não foram submetidas ao armazenamento.

Nota-se que independente do tratamento utilizado, nenhum chegou a atingir o padrão mínimo exigido para comercialização de sementes no mercado interno que seria de 80% (BRASIL, 2005), mostrando assim que a qualidade desse lote de sementes está bem inferior do que o exigido por lei, tendo assim problemas no estabelecimento e sucesso da cultura no campo pela baixa qualidade da semente.

Dan *et al.*, (2010) verificaram que com exceção do tiametoxam todos os demais tratamentos inseticidas (Fipronil, imidacloprid, imidacloprid+tiodicarb, carbofuran e acefato) diminuíram significativamente a germinação das sementes, em comparação com a testemunha, e influenciaram negativamente também no crescimento radicular das plântulas de soja, principalmente quando as sementes tratadas foram armazenadas, assim como ocorreu neste experimento GRÁFICO 1.

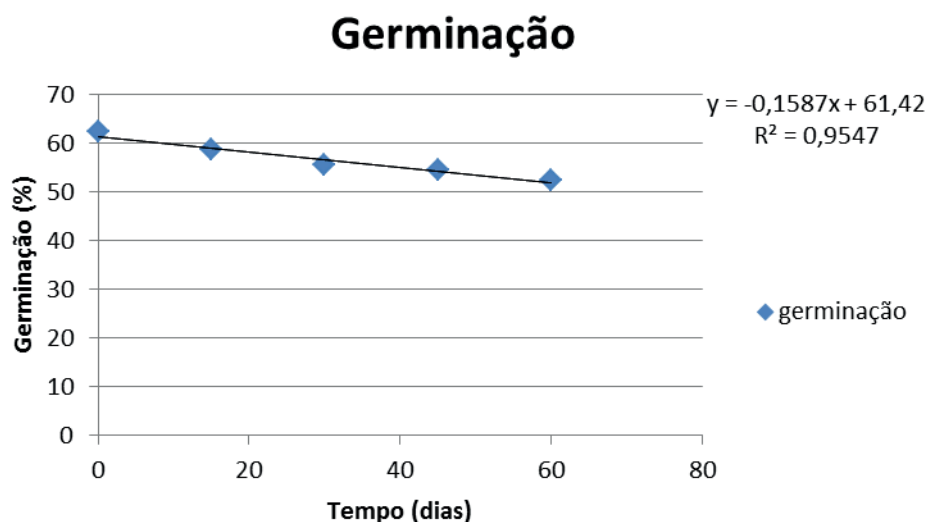


GRÁFICO 1 - GERMINAÇÃO EM (%) DE SEMENTES DE MILHO DURANTE OS PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO APÓS TRATAMENTO COM INSETICIDAS.

Nota-se que a redução na porcentagem de germinação das sementes tende a aumentar conforme o prolongamento do tempo de armazenamento. Ressalta-se que a germinação é um fator de grande importância para obter um bom estande final de plantas e conseqüentemente sucesso na produção.

Esses resultados, conferem com os de Fessel *et al.*, (2003), que também notaram que o tratamento de sementes de milho, com diversos inseticidas teve

efeito negativo sobre a germinação e vigor das sementes, intensificando-se com o aumento das dosagens e com o prolongamento do tempo de armazenamento.

Em relação ao tempo de armazenamento, todas as variáveis estudadas apresentaram resultados superiores logo após o tratamento (tempo 0), sendo esta característica mantida até os 15 dias após o tratamento para as variáveis porcentagem de germinação, comprimento total e de raiz (TABELA 1). Conota-se assim a importância de semear as sementes no campo o mais perto possível do dia do tratamento com inseticida ou, se possível, até no máximo 15 dias após, pois a partir desse dia, cai significativamente a qualidade das sementes como mostram os resultados, observando-se que os piores índices foram encontrados aos 60 dias após o tratamento das sementes, como mostra o GRÁFICO 2.

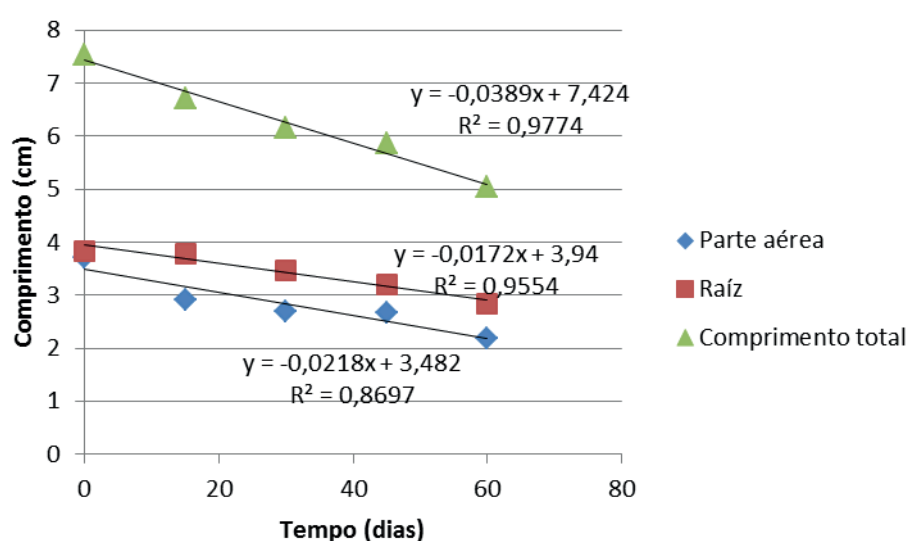


GRÁFICO 2- COMPRIMENTO EM (CM) DE PLÂNTULAS DE MILHO DURANTE OS PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO APÓS TRATAMENTO COM INSETICIDAS.

Nota-se a diferença visual na germinação e vigor em sementes de milho quando realizado os testes a 0 dias após o tratamento e 60 dias após o tratamento com inseticida Tiodicarb + Imidacloprid, retratada na Figura 5.

Oliveira e Cruz (1986) concluíram que a partir de 28 dias após o tratamento das sementes, todos os inseticidas (acephate, aldrin, carbofuran e thiodicarb) levaram à queda na germinação. Já para Cunha (2012), o armazenamento das sementes tratadas por 15 dias, potencialmente reduz a germinação e o vigor das mesmas.

Para Wendling e Nunes (2009) as sementes tratadas com imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar®) obtiveram germinação menor em relação à testemunha só a partir de 40 dias de armazenamento, havendo também uma redução no comprimento da raiz em relação à testemunha.

Lorenzetti *et al.*, (2014), também encontraram diferenciação estatística

quanto a germinação e vigor das sementes para os tratamentos de Cropstar® (Imidacloprid+tiodicarb) e Cruiser® (Tiametoxam) em relação ao prolongamento do tempo, mas ainda assim obteve resultados satisfatórios em zero dia de armazenamento, se igualando estatisticamente a testemunha (sem tratamento), para os tratamentos estudados Cropstar® (Imidacloprid+tiodicarb), Cruiser® (Tiametoxam) e Standak® (Fipronil). O tratamento com Tiametoxam foi o que obteve maiores reduções no vigor.

McDonald (1999) mostra que, conforme as sementes vão ficando mais velhas, as macromoléculas essenciais para a germinação degradam, as membranas perdem a permeabilidade seletiva, as enzimas tornam-se menos eficientes para exercer sua atividade catalítica, os cromossomos podem acumular mutações, ocorre a decomposição de reservas durante o envelhecimento, tendo um acúmulo de produtos tóxicos que prejudicam o funcionamento das sementes, resultando na perda da qualidade das mesmas, afetando na germinação e vigor.

### 3.2 Resultados dos testes em campo

Nas duas contagens realizadas (5° e 12° DAS) foi possível observar que as sementes tratadas com Tiametoxam e Imidacloprid tiveram germinação semelhante da testemunha, sem o tratamento com inseticida. Já as sementes tratadas com Tiodicarb + Imidacloprid e Bifentrina + Imidacloprid obtiveram resultados de menor número de plantas nascidas no campo quando comparadas à testemunha.

Emergência de plântulas de milho (%)		
Tratamentos	5° DAS (%)	12° DAS (%)
Testemunha	54,16 a	80,30 a
Imidacloprid+tiodicarb	41,70 b	70,30 a
Imidacloprid+bifentrina	45,00 b	73,90 a
Tiametoxam	50,00 a	79,00 a
Imidacloprid	51,00 a	76,11 a
C.V. (%)	10,34	12,01

TABELA 2: Emergência (%) de plântulas de milho no campo após tratamento de sementes com diferentes inseticidas.

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si de acordo com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos com Imidacloprid em associação com Tiodicarb e Bifentrina não apresentaram diferença estatística entre si, porém quando comparados aos outros tratamentos acabam se diferenciando estatisticamente na primeira contagem (5° DAS). Na segunda contagem todos os tratamentos se mostram iguais estatisticamente, como mostra a Tabela 2.

Os tratamentos com Imidacloprid em associação com Tiodicarb e Bifentrina mostraram um atraso no arranque inicial de plantas no campo quando comparados com os outros tratamentos (inclusive a testemunha). Dan *et al.* (2012) e Melo *et al.* (2012) ao utilizar os inseticidas associados Imidacloprid + Tiodicarb observaram percentuais de germinação inferiores aos demais tratamentos, com interferência negativa na qualidade fisiológica da semente.

É possível que isto tenha ocorrido pelo fato de que lotes com baixa viabilidade das sementes podem perder a eficiência de sintetizar RNA e proteínas, ter problemas na respiração, perda da atividade enzimática e outros fatores que causam germinação lenta e queda de vigor (FILHO, 2005).

Os tratamentos com os inseticidas neonicotinoides isolados Tiametoxam e Imidacloprid apresentaram emergência de plantas ao 5º DAS semelhantes à testemunha. Dan *et al.* (2010) ao tratar sementes de milho com diferentes inseticidas apontam que o Tiametoxam teve superioridade na germinação de sementes comparando-se este resultado ao tratamento sem uso de inseticidas.

Segundo Castro *et al.* (2008) e seus resultados obtidos, as sementes que permaneceram mais vigorosas e mais semelhantes à testemunha foram tratadas com Imidacloprid, com exceção apenas do tratamento com Tiametoxam. Uma semente vigorosa pode estabelecer no campo um estande de plantas mais uniformes.

Embora o tratamento de sementes tenha interferido na qualidade fisiológica da semente, o mesmo é de grande importância para proteção e controle de pragas iniciais da cultura que causam enormes prejuízos acarretando em uma baixa produtividade das áreas colhidas. Uma semente de boa qualidade junto com um bom controle de pragas iniciais é de suma importância para o estabelecimento da cultura no campo.

#### 4 | CONCLUSÃO

A redução da germinação e vigor das sementes tratadas com inseticidas intensificam-se com período de armazenamento das mesmas, recomendando-se, portanto, que o tratamento das sementes de milho seja realizado perto do momento da semeadura.

O tratamento de sementes com inseticidas Tiodicarb + Imidacloprid (CropStar®), Bifentrina + Imidacloprid (Rocks®), Tiametoxam (Cruiser®) e Imidacloprid (Much®) apresentam tendência a reduzir a porcentagem de germinação e comprimento das plântulas de milho.

O uso de semente com tratamento com inseticidas neonicotinoides, isolados Tiametoxam e Imidacloprido apresentam melhor arranque inicial da cultura logo após a semeadura em relação aos tratamentos com imidacloprid em associação

tanto com o Tiodicarb quanto com Bifentrina.

## REFERÊNCIAS

- ABI MILHO – Associação Brasileira dos Industriais de Milho. **Estatísticas – Acompanhamento da Safra. 2019**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/estatisticas/acompanhamento-da-safra>>. Acesso em 06 jan. 2020.
- AGUILERA, L. A.; CARON, B. O.; CELLA, W. L.; LERSCH JUNIOR, I. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função da forma e do tratamento químico das sementes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 211-215, 2000.
- BARBOSA, F.R.; SIQUEIRA, K.M.M.; SOUZA, E.A.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-domosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.1, p.879-883, 2002.
- BITTENCOURT S. R. M.; FERNANDES M. A.; RIBEIRO M. C.; VIEIRA R. D. Desempenho de sementes de milho tratadas com inseticidas sistêmicos. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398p.
- CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.
- CONUS, L. A.; CARDOSO, P. C.; VENTUROSO, L. R.; SCALON, S. P. Q. Germinação de Sementes e Vigor de plântulas de milho submetidas ao estresse salino induzido por diferentes sais. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 4, p.67-74, 2009.
- COSTA, E. M.; NUNES, B. M.; VENTURA, M. V. A.; ARANTES, B. H. T.; MENDES, G. R. Efeito fisiológico de inseticidas e fungicida sobre a germinação e vigor de sementes de soja (*Glycine max* L.). *Científic@ - Multidisciplinary Journal*, v. 5, n. 2, p77-84, 2018.
- CUNHA, S. B. T. **Tratamento inseticida e armazenamento na germinação e vigor de sementes de milho**. 2018. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2018.
- DAN, L. G. de M.; DAN, H. A., PICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, A. H. T. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 25, n. 1, p.45-51, jan. 2012.
- DAN, L. G. de M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 2 p. 131-139, 2010.
- FERNANDES, F. B. Efeitos de Cruiser em soja plantada em solo arenoso, com diferentes adubações e correções de solo. In: GAZZONI, D.L. (Ed.). **Tiametoxam uma revolução na agricultura brasileira**. São Paulo: Vozes, 2008.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A Computer Statistical Analysis System. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FESSEL, S. A.; MENDONÇA, E. A. F.; CARVALHO, R. V.; VIEIRA, R. D. Efeito do tratamento



químico sobre a conservação de sementes de milho durante o armazenamento. Revista Brasileira de Sementes, p. 25-28, Brasília, 2003.

FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, Piracicaba: Fealq, 2005. v.12.

GOTARDO, M.; BITTENCOURT, S. R. M.; PEREIRA, L. M.; VIEIRA, R. D.; GORATDO JURNIOR, J. R. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com diferentes inseticidas. Revista Ceres, v. 48, p. 511-516, 2001.

GUTH, T. L. F. PERSPECTIVAS PARA A AGROPECUÁRIA. CONAB. Brasília, v.5, p. 1-112, set. 2017.

IAPAR. Carta Climática do Paraná. 2018. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 06 abr 2018.

LIMA, V. C. Conhecendo os principais solos do Paraná: abordagem para professores do ensino fundamental e médio. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Estadual do Paraná, ISBN 978-85- 89950-07- 7. 2012.

LORENZETTI, E.; RUTZEN, E. R.; NUNES, J.; CREPALLI, M. S.; LIMA, P. H. P.; MALFATO, R. A.; OLIVEIRA, W. C. Influência de inseticidas sobre a germinação e vigor de sementes de milho após armazenamento. Revista Cultivando o Saber. Volume 7, n.1, p. 14 – 23, 2014.

MCDONALD, M. B. Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Science and Technology, v. 27, n. 1, p. 177-237, 1999.

MELO, L.F; FAGIOLI, M; SUSSTRUNK, T.F. Tratamento de sementes de milho com fipronil e thiamethoxam e sua influência fisiológica nas sementes. Agropecuária Técnica, v. 31, n. 2, 2010.

MELO, L.F *et al.*; Avaliação do Tratamento de Sementes de Milho com os Inseticidas Tiodicarbe + Imidacloprido e Carbofuran + Zinco na Qualidade Fisiológica. In: XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 2012, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia: 2012, p. 3475 – 3481.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C. VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.3. p.1-24.

OLIVEIRA, L.J.; CRUZ, I. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, jun. 1986.

TAVARES, S.; CASTRO, P.R.C.; RIBEIRO, R.V.; ARAMAKI, P.H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxan no tratamento de sementes de soja. Revista de Agricultura, v. 82, n 10, p. 47-54, 2007.

WENDLING, A. L.; NUNES, J. Efeito do Imidacloprido + Tiodicarbe sobre a conservação da qualidade fisiológica das sementes de milho quando armazenadas. Revista Cultivando o Saber, v. 2, n. 3, p. 17-22, 2009.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaí 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36  
Agricultura familiar 27, 32, 36, 95, 105, 107, 121  
Agrometeorologia 105, 119, 152  
Agrotóxicos e saúde 92  
Alimento processado 11  
Alimentos funcionais 11, 13, 22  
Amamentação 140, 142, 144, 168  
Armazenamento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 37, 39, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 88, 94, 96, 99, 100, 101, 102, 111, 117, 142, 143, 155

### B

Baixas temperaturas 4, 147, 150  
Baixo itacuruçá 25, 26, 27, 28, 30, 32  
Banco de leite humano 140, 141, 143, 145, 146  
Biotecnologia 84, 85

### C

Carnes 11, 16, 17, 19  
Chegamento de terra 147, 149, 150, 151  
Clarificação de águas 37  
*Coffea arabica* L. 130, 138, 139, 153, 154, 156  
Componente ativo 37  
Componentes majoritários 61, 62  
Composição 11, 12, 13, 17, 20, 36, 45, 63, 116, 132, 156, 163, 164, 168  
Compostos bioativos 11, 12, 17, 18, 19, 20  
Comunidade quilombola 25, 28  
Conteúdo Relativo de Água 130, 133, 137

### E

Enriquecimento funcional 11  
Enterrio de mudas 147, 150  
Enzima 153, 154, 157, 159, 160, 167  
Época de aplicação 123, 128  
Equino 83, 85, 88, 89, 90  
Extração 25, 30, 31, 32, 35, 37, 39, 43, 46, 64

### F

Ferrugem asiática 123, 127, 128

## G

Garanhão 83, 84, 85

Geadas 117, 125, 147, 148, 149, 150, 151, 152

*Glycine max* 59, 123, 124

## I

Indicadores edáficos 72

Inseticidas 48, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 94

Inversão térmica 147, 148, 149, 150, 152

## L

Leite humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Leite Humano 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 163, 164, 166, 167, 168, 169

Logística reversa 92, 96, 100

## M

Manejo 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 125, 171

Manejo de agrotóxicos 92

Manejo de embalagens 92

Massa específica 154, 155, 157, 158, 160

Matéria orgânica 45, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Meio ambiente 25, 26, 32, 34, 35, 36, 46, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103

Mercado 13, 27, 31, 32, 55, 84, 85, 87, 88, 91, 100, 113

Milho 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 106, 109

Modelagem matemática 105

*Moringa Olfeira Lam* 38, 39

Mudanças climáticas 105, 106, 110, 113, 116, 117, 139

## O

Óleos essenciais 19, 61, 62, 63, 64, 70, 71

## P

Pequeno agricultor 104, 105, 106

pH 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 16, 40, 41, 125, 142, 146, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161

*Phakopsora pachyrhizi* 123, 124, 125, 126, 127, 129

Produção orgânica 72, 74

Produtos cárneos 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20

Protioconazol 123, 126, 127, 128

## Q

Qualidade de ovos 1, 3, 9, 10

Qualidade interna 1, 4, 6, 7, 9

## R

Refrigeração 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 83, 85, 88, 142

Reprodução 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Resíduos 82, 96, 100, 140, 171

Risco climático 104, 105, 106, 107, 109, 112, 113, 114, 116, 118

RMN 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71

## S

Seca 4, 14, 39, 75, 125, 130, 131, 132, 133, 134, 138, 155

Sêmen 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Soja 15, 50, 55, 59, 60, 93, 106, 109, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Solos arenosos 72

Suporte de decisão 105

Sustentabilidade 25, 26, 32, 72, 74, 82, 102, 118

## T

Tecnologia 1, 3, 10, 14, 51, 62, 84, 85, 138

Tratamento de sementes 48, 50, 51, 53, 55, 57, 58, 59, 60

Trifloxistrobina 123, 126, 127, 128

## U

Uso de agrotóxicos 92, 93, 95, 96, 101, 103

## V

Vitaminas hidrossolúveis 163, 164, 167, 169

Vitaminas lipossolúveis 163, 165, 166

## Z

*Zea mays* 48, 49

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**