

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



**ASPECTOS
FITOSSANITÁRIOS
DA AGRICULTURA 2**

Atena
Editora
Ano 2020

**MÔNICA JASPER
(ORGANIZADORA)**



**ASPECTOS
FITOSSANITÁRIOS
DA AGRICULTURA 2**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editores: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

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

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
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
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a 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^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a 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
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
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
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. 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. 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 Polsaque 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)	
A838	Aspectos fitossanitários da agricultura 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Mônica Jasper. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-026-1 DOI 10.22533/at.ed.261202804 1. Agricultura. 2. Produtos químicos agrícolas. I. Jasper, Mônica. CDD 632.35
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “Aspectos Fitossanitários da Agricultura” é uma compilação de trabalhos de pesquisas sobre manejo fitossanitário na agricultura brasileira. A obra reúne trabalhos de diferentes regiões do país, analisando a área do Manejo fitossanitário sob diferentes abordagens.

É necessário conhecer esses temas sob diversas visões de pesquisadores, a fim de aprimorar conhecimentos, relações interespecíficas e desenvolver estratégias para a utilização do conhecimento acerca das formas de controle de patógenos e insetos m culturas agrícolas. O trabalho contínuo de pesquisadores e instituições de pesquisa tem permitido grandes avanços nessa área.

Assim, apresentamos neste trabalho uma importante compilação de esforços de pesquisadores, acadêmicos, professores e também da Atena Editora para produzir e disponibilizar conhecimento neste vasto contexto.

Mônica Jasper

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO PARA O CONTROLE DA ANTRACNOSE	
Mônica Jasper	
Kelwin Felipe Bonette	
DOI 10.22533/at.ed.2612028041	
CAPÍTULO 2	14
BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS DE <i>Panicum maximum</i> JACQ. EM GRAJAÚ – MA	
Gislane da Silva Lopes	
Fabrícia da Silva Almeida	
Karolina de Sá Barros	
Fabiano Sousa Oliveira	
Gabriel Silva Dias	
Mauricélia Ferreira Almeida	
Luiz Junior Pereira Marques	
Raimunda Nonata Santos de Lemos	
DOI 10.22533/at.ed.2612028042	
CAPÍTULO 3	25
INVESTIGAÇÃO DO EFEITO ANTIBACTERIANO DO EXTRATO VEGETAL AQUOSO DE <i>Psidium guajava</i> L. SOBRE A FITOBACTERIA <i>Ralstonia solanacearum</i> AGENTE CAUSAL DA MURCHA BACTERIANA DO TOMATEIRO	
Raquel Maria da Silva	
Daniela da Silva Andrade	
Edcleyton José de Lima	
Juliete Amanda Theodora de Almeida	
Kedma Maria Silva Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.2612028043	
CAPÍTULO 4	33
MANEJO QUÍMICO DE DOENÇAS NA SOJA: ANÁLISES MULTIVARIADAS COM DADOS DA SAFRA 2016/2017	
Salathiel Antunes Teixeira	
Carlos Tadeu dos Santos Dias	
DOI 10.22533/at.ed.2612028044	
CAPÍTULO 5	42
MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) E SEUS PARASITOIDES OBTIDOS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS PÚBLICAS DE CASTANHAL, PARÁ, BRASIL	
Álvaro Remígio Ayres	
Paula Reanny Ferreira dos Santos	
Maria do Socorro Miranda de Sousa	
Ricardo Adaime	
DOI 10.22533/at.ed.2612028045	

CAPÍTULO 6	49
AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PROTETOR SOLAR EM FRUTOS DE <i>Citrullus lanatus</i>	
Ivia Silva Vieira	
Camila da Costa Rocha	
Fernanda Fernandes Borges	
Leonardo Alves Lopes	
Raul Teixeira de Andrade	
Vitor Silva Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.2612028046	
SOBRE A ORGANIZADORA	59
ÍNDICE REMISSIVO	60

MANEJO QUÍMICO DE DOENÇAS NA SOJA: ANÁLISES MULTIVARIADAS COM DADOS DA SAFRA 2016/2017

Data de aceite: 20/04/2020

Data de submissão: 02/01/2020

Salathiel Antunes Teixeira

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Ponta Grossa – Paraná

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4556695164192580>

Carlos Tadeu dos Santos Dias

Universidade Federal do Ceará

Fortaleza – Ceará

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5072133224529810>

RESUMO: Um meio de manejar doenças da soja é utilizar fungicidas. Quando aplicados estes visam o controle de doenças com destaque para a Ferrugem. Estudos sobre os químicos auxiliam na compreensão das táticas de manejo usadas por produtores. O objetivo deste foi estudar um grupo de produtores e a área tratada com fungicidas em análises multivariadas de componentes principais (CP) e agrupamento. Foram usados dados uma amostra de 8 produtores (variáveis nas análises) de Goioerê, PR. Avaliando o total de fungicidas, dose praticada e um valor arbitrário de 2,5 aplicações na safra de 2016/2017 a área média foi 96,2 ha. Foram identificados 9 produtos comerciais que serão identificados pelos grupos T (triazol), Tzlin (triazolintione), C (carboxamida), E (estrobilurina), Ditio (ditiocarbamato) e Inorg (inorgânicos) sozinhos

ou em suas combinações. Marcas comerciais foram denotadas por *Mi* com *ide* 2 até 5. A análise de CP resume em duas componentes 76,90% da variância. Os produtores 2 e 7 priorizaram em suas áreas manejos com Tzlin+E e T+E/M2. O manejo nas áreas dos produtores 1, 3 e 4 teve influências de E+C e Inorg. Nos produtores 5, 6 e 8 estão as maiores áreas tratadas com Ditio e T+E/M5. Os fungicidas T+E/M3, T+E/M4 e T não compõe grandes áreas. Considerando a soma de quadrados interna total foram determinados 4 agrupamentos: Tzlin+E e T+E/M2, E+C e Inorg, Ditio e T+E/M5 e os produtos T+E/M3, T+E/M4 e T. Estes são bem definidos nos dendrogramas. A utilização dos produtos Ditio e Inorg (multissítios) destacados nas análises refletem a adoção de táticas recomendadas por órgãos oficiais. A redução de eficiência de controle de alguns fungicidas impactou na sua utilização justificando menores áreas. Os produtos Tzlin+E e T+E/M2 se destacam com maiores áreas possivelmente devido ao seu melhor controle da Ferrugem da soja à época.

PALAVRAS-CHAVE: fungicidas, multissítios, componentes principais, análise de agrupamento.

CHEMICAL MANAGEMENT OF SOYBEAN DISEASES: MULTIVARIATE ANALYSIS USING DATA FROM 2016/2017 SEASON

ABSTRACT: One way to manage soybean disease is to use fungicides. When applied these aim to control diseases with emphasis on Rust. Studies about chemicals help in understanding the management tactics used by farmers. The objective of this study was to study a group of farmers and the area treated with fungicides in multivariate principal component (PC) and cluster analysis. A sample of 8 producers (variables in the analysis) from Goioerê-PR was used. Evaluating the total fungicides, rate practiced and an arbitrary value of 2.5 applications in the in season of 2016/2017 the average area was 96.2 ha. Were identified 9 commercial products that will be called by the groups T (triazole), Tzlin (triazolintione), C (carboxamide), E (strobilurin), Dithio (dithiocarbamate) and Inorg (inorganic) alone or in combination. Trademarks were denoted by M_i with i from 2 until 5. PC analysis summarizes in two components 76.90% of the variance. Farmers 2 and 7 prioritized in their areas management with Tzlin+E and T+E/M2. Management in the areas of farmers 1, 3 and 4 had influences of E+C and Inorg. In farmers 5, 6 and 8 are the largest areas treated with Dithio and T+E/M5. The group T+E/M3, T+E/M4 and T fungicides do not make up large areas. Considering the total intern sum of squares 4 groups were determined: Tzlin+E and T+E/M2, E+C and Inorg, Dithio and T+E/M5 and the products T+E/M3, T+E/M4 and T. These are well defined in the dendrograms. The use of Dithio and Inorg products (multisite) highlighted in analyzes reflects the adoption of tactics recommended by official agencies. The reduction of control efficiency of some fungicides impacted their use justifying smaller areas. Tzlin+E and T+E/M2 products stand out with larger areas possibly due to their better control of soybean rust at the time.

KEYWORDS: fungicides, multisite, principal components, cluster analysis.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura da soja se consolida como a grande cultura tipo exportação e que gera receitas importantes para o agronegócio. Durante a safra 2016/2017 Brasil e Estados Unidos foram responsáveis por 83% das exportações de soja em todo o mundo. O Brasil foi líder exportando aproximadamente 63 milhões de toneladas. Mais de 85% desse total foi destinado à países asiáticos com destaque para a China que foi destino de 77% das exportações brasileiras (GALE; VALDES; ASH, 2019).

A cultura da soja é afetada por doenças que possuem diferentes potenciais de dano. Algumas de difícil manejo como o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) podem causar danos da ordem de até 70% (JACCOUD FILHO et al., 2010) e são objeto de estudos que visam estratégias de manejo químico (WUTZKI et al., 2016). Um complexo de doenças que prejudicam o potencial de rendimento da cultura podem ser verificadas na literatura (HENNING, 2009; GODOY et al., 2016).

Contudo, a doença que demanda maior atenção e com alguma frequência maior investimento em defensivos agrícolas por parte do produtor rural, é a ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & P. Sydow) (YORINORI et al.,

2005). Seus danos variam de 10% a 90% a depender das condições de climáticas e/ou regiões geográficas de ocorrência.

A utilização de fungicidas dos grupos sítio-específicos (inibidores da desmetilação, inibidores da quinona externa e inibidores da succinato desidrogenase) com diferentes mecanismos de ação é uma dentre o conjunto de estratégias de manejo da ferrugem-asiática e demais doenças na soja (GODOY et al., 2019). Destaca-se também a utilização de fungicidas multissítios que afetam diferentes pontos metabólicos dos fungos com baixo risco de resistência e com papel importante no manejo antirresistência (GODOY et al., 2018b).

Assim, foi objetivo deste trabalho estudar um grupo de produtores e a área tratada com diferentes fungicidas em análises multivariadas de componentes principais e agrupamento por componentes principais.

2 | METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em Boa Esperança, município localizado na microrregião de Goioerê, mesorregião centro ocidental do estado do Paraná. A distância até Curitiba, capital do estado, é de 521 km. Até Goioerê e Campo Mourão, as principais cidades da microrregião e da mesorregião, as distâncias são de 55 km e 62 km respectivamente.

Foram solicitados para produtores de soja a quantidade, dose e produtos utilizados na cultura que continham algum ingrediente ativo da classe fungicida. O inventário de utilização de fungicidas e área cultivada de soja para cada produtor refere-se à safra 2016/2017. Uma amostra de 8 produtores (variáveis nas análises) foi utilizada na elaboração das apreciações adiante. Para estabelecer a área média por produtor foi utilizado um valor arbitrário de 2,5 aplicações na safra 2016/2017.

Para realização do estudo os 9 produtos comerciais citados foram identificados pelos grupos T (triazol), Tzlin (triazolintione), C (carboxamida), E (estrobilurina), Ditio (ditiocarbamato) e Inorg (inorgânicos) sozinhos ou em suas combinações de acordo com as bulas (ADAPAR, 2018). As marcas comerciais foram denotadas por M_i com i de 2 até 5.

As análises multivariadas realizadas foram de componentes principais (MANLY; ALBERTO, 2017) e de agrupamento por componentes principais (KASSAMBARA, 2017) considerando a distância média entre os agrupamentos. O número de agrupamentos foi definido por meio da soma de quadrados interna usando o algoritmo “*k-means*” (JAIN, 2010). Cálculos e figuras foram realizados utilizando os pacotes (KASSAMBARA; MUNDT, 2017; HUSSON et al., 2019; WICKHAM et al., 2019) no R Software (R CORE TEAM, 2017).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando o total de fungicidas, dose praticada pelos produtores (P) e um valor arbitrário de 2,5 aplicações na safra de 2016/2017 a área média foi 96,2 ha (Tabela 1). Os ingredientes ativos dos produtos utilizados pelo grupo de produtores que compunham a amostra foram: trifloxistrobina+protioconazol (Tzlin+E), mancozebe (Ditio), azoxistrobina+benzovirdiflupir (E+C), ciproconazol+picoxistrobina (T+E/M2), ciproconazol+trifloxistrobina (T+E/M3), epoxiconazole+piraclostrobina (T+E/M4), metconazol+piraclostrobina (T+E/M5), oxiclreto de cobre (Inorg) e ciproconazol (T).

O biplot apresentado na Figura 1 permite verificar que as duas componentes principais mais representativas explicam 76,9% do percentual da variância dos dados apresentados na Tabela 1. Para os objetivos pretendidos neste trabalho este valor atende as necessidades. Em resumo a componente principal 1 reflete a estratégia de manejo utilizada por P2 e P7. A componente principal 2 é um contraste entre P5, P6, P8 e P1, P3 P4 nas táticas adotadas com diferentes fungicidas com destaques aos multissítios.

A partir da Figura 1 é possível verificar que os produtos comerciais Tzlin+E e T+E/M2 foram os produtos mais utilizados nos P2, P5, P6, P7 e P8. Destaque para os vetores associados a P2 e P7 que têm a maior colinearidade com a componente principal 1. Em função desta maior colinearidade as projeções dos pontos Tzlin+E e T+E/M2 na componente principal 1 indicam que P2 e P7 priorizam estes fungicidas (e grupos químicos) no manejo em suas áreas.

Grupos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
	----- área em ha -----							
Ditio	0,0	0,0	0,0	0,0	56,5	72,6	0,0	12,1
E+C	125,8	0,0	24,2	62,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Inorg	0,0	70,6	20,2	70,6	0,0	0,0	50,4	0,0
T	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	0,0	0,0	0,0
T+E/M2	80,7	167,8	22,6	64,5	48,4	58,1	145,2	9,7
T+E/M3	62,9	0,0	0,0	0,0	0,0	58,1	0,0	0,0
T+E/M4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1
T+E/M5	0,0	0,0	0,0	0,0	70,6	0,0	0,0	10,1
Tzlin.+E	145,2	72,6	24,2	60,5	72,6	60,5	72,6	12,1
Soma Área/2,5 aplicações	165,9	124,4	36,5	103,4	111,3	99,7	107,3	20,8
Média								96,2

Tabela 1 – Áreas tratadas com os diferentes grupos químicos fungicidas utilizados por 8 produtores (P) de soja na safra 2016/2017

Ainda a partir da Figura 1 é possível verificar que os P1, P3 e P4, proporcionalmente a suas áreas cultivadas, foram os que tiveram maiores áreas

foram tratadas com os fungicidas E+C e Inorg. Porém, é importante registrar que estes três produtores não realizaram manejo apenas com estes fungicidas e respectivos grupos químicos.

Seguindo o mesmo raciocínio apresentado, as projeções perpendiculares dos pontos Ditio e T+E/M5 nos vetores P5, P6 e P8 permitem verificar que estes fungicidas foram importantes na estratégia de manejo nestes produtores (Figura 1). Contudo, como apontado no parágrafo anterior, estes grupos químicos tiveram importância mas não foram os únicos utilizados por P5, P6 e P8.

Observe na Figura 1 os fungicidas comerciais e seus respectivos grupos químicos: T+E/M3, T+E/M4 e T. Estes foram os produtos menos utilizados ao considerar o total de áreas aplicadas com cada formulação comercial de fungicida. Não obstante a isso, a projeção perpendicular dos pontos associados a estes fungicidas nos vetores (produtores) revela que estes não foram importantes nas diferentes combinações de fungicidas comerciais usados no manejo. Observando a Tabela 1 percebe-se que T+E/M3, T+E/M4 e T compunham sempre as menores áreas tratadas nos produtores que ainda utilizavam estes fungicidas.

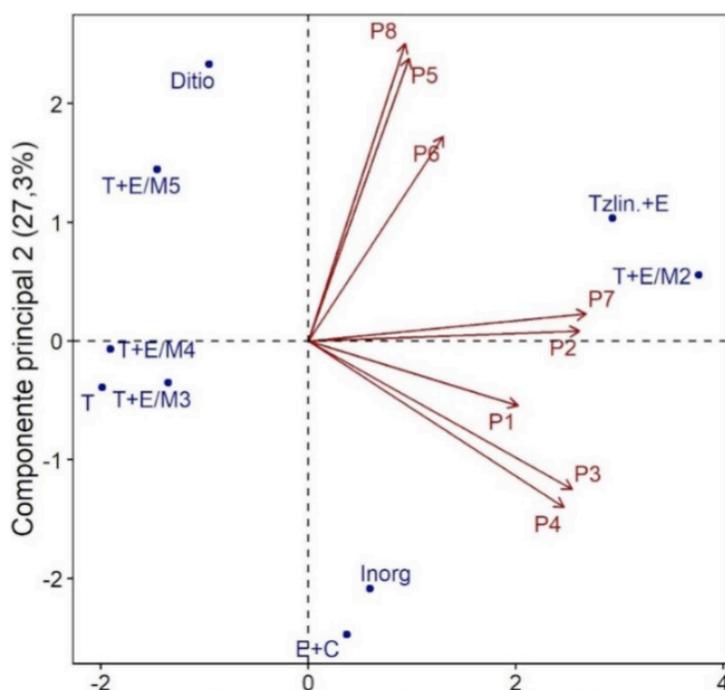


Figura 1 – Biplot com as duas componentes principais mais representativas

Considerando o resultado da soma de quadrados interna foram definidos quatro agrupamentos. Esses agrupamentos são: (1) T+E/M3, T+E/M4 e T; (2) Ditio e T+E/M5; (3) E+C e Inorg; (4) Tzlin.+E e T+E/M2. Os dendrogramas (Figura 2) apresentados a seguir demonstram estes agrupamentos.

Ao observar os agrupamentos no plano das principais componentes (Figura 3) é possível verificar a relação entre os fungicidas. No agrupamento 1 o ponto médio agrupa fungicidas que foram utilizados em menores quantidades refletindo

em menores áreas tratadas. No agrupamento 2 o ponto médio agrupa T+E/M5 e Ditio. O ponto médio do agrupamento 3 relaciona E+C e Inorg. Finalmente o ponto médio do agrupamento 4 relaciona Tzlin+E e T+E/M2.

A utilização dos produtos Ditio e Inorg (multissítios) destacados nas análises refletem a adoção de táticas recomendadas por órgãos oficiais no manejo contra resistência (GODOY et al., 2018b) em parte dos produtores. Trabalhos tem demonstrado que a utilização de fungicidas multissítios associados à fungicidas sítio-específicos potencializam o controle da ferrugem-asiática (CHAGAS et al., 2019; DIAS et al., 2019; MUHL et al., 2019).

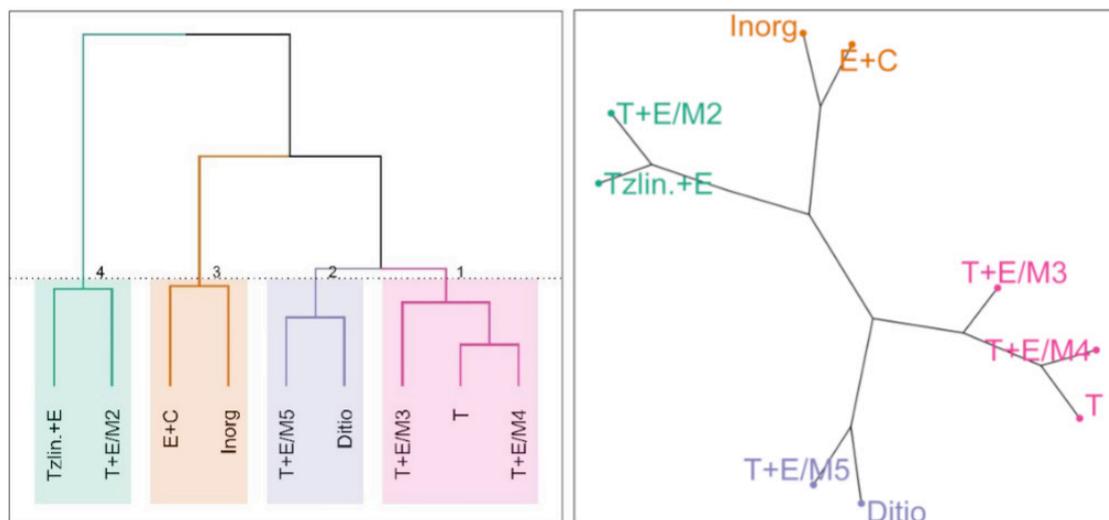


Figura 2 – Dendrogramas padrão (à esquerda) e filogenético (à direita) com os quatro agrupamentos definidos no plano das componentes principais

A redução de eficiência de controle de alguns fungicidas impactou diretamente na sua utilização justificando menores áreas. Os produtos Tzlin+E e T+E/M2 se destacam com maiores áreas possivelmente devido ao seu melhor controle da ferrugem-asiática da soja à época (GODOY et al., 2018a).

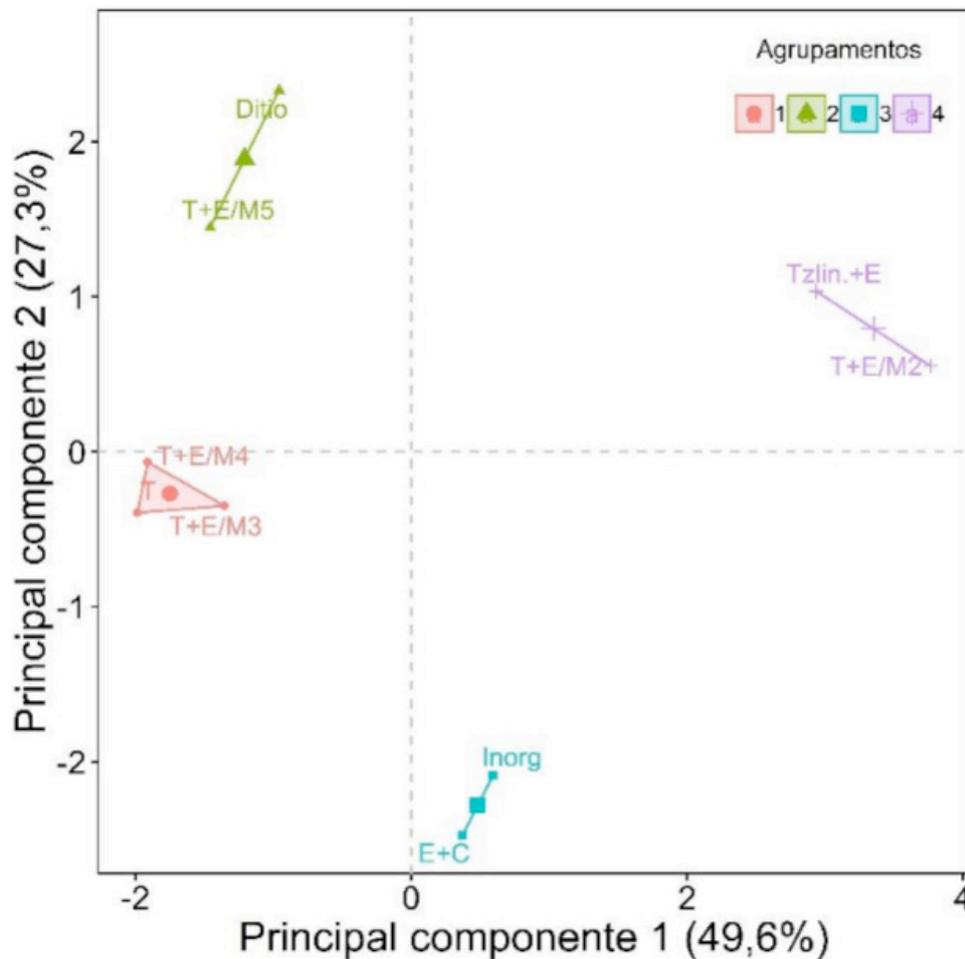


Figura 3 – Agrupamentos apresentados no plano das principais componentes 1 e 2 mais representativas

Bancos de dados disponíveis na internet ou que podem ser solicitados aos órgãos públicos de setores ligados a agricultura podem subsidiar novos trabalhos que envolvam as técnicas de análise multivariada e aspectos fitossanitários em áreas cultivadas.

No estado do Paraná, é fato que um sistema digitalizado de registro de receitas agronômicas funciona já algum tempo. Este deve ser um rico banco de dados para utilização de técnicas de análise multivariada como as apresentadas neste trabalho. Explorando-as na sua plenitude, será possível obter conhecimento valioso sobre as estratégias de manejo químico, alteração no padrão de consumo de defensivos, etc. não limitando-se apenas às doenças da soja.

4 | CONCLUSÃO

A utilização dos produtos Ditio e Inorg (multissítios) destacados nas análises refletem a adoção de táticas recomendadas por órgãos oficiais no manejo contra resistência de ferrugem-asiática na cultura da soja.

A redução de eficiência de controle de alguns fungicidas impactou diretamente na

sua utilização justificando menores áreas. Destaca-se neste trabalho o agrupamento 1 com formulações de fungicidas que continham os grupos químicos T+E/M3, T+E/M4 e T.

Os produtos Tzlin+E e T+E/M2 se destacam com maiores áreas possivelmente devido ao seu melhor controle da ferrugem-asiática da soja à época.

REFERÊNCIAS

ADAPAR. **ADAPAR - Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

CHAGAS, D. F. et al. Alternativas de complementação para o manejo anti-resistência da ferrugem da soja. In: **Anais...** In: ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE. 2019.

DIAS, A. et al. **Doses de Unizeb Gold em associação a outros fungicidas no controle da ferrugem-asiática na cultura da soja [Glycine max (L.) Merr.]**. Disponível em: <<https://www.rps2019.com.br/templates/rpsoja2019/arquivos/resumos/39.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2019.

GALE, F.; VALDES, C.; ASH, M. **Interdependence of China, United States, and Brazil in Soybean Trade**. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=93389>>. Acesso em: 11 dez. 2019.

GODOY, C. et al. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2018/19: Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2019.

GODOY, C. V. et al. Doenças da soja. **Manual de fitopatologia**, v. 2, p. 657–676, 2016.

GODOY, C. V. et al. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, Phakopsora pachyrhizi, na safra 2017/2018: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094386>>. Acesso em: 18 dez. 2018a.

GODOY, C. V. et al. **Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, Phakopsora pachyrhizi, na safra 2017/18: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1097030>>. Acesso em: 18 dez. 2018b.

HENNING, A. A. Manejo de doenças da soja (*Glycine max* L. Merrill). **Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2009.

HUSSON, F. et al. **FactoMineR: Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining**. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=FactoMineR>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

JACCOUD FILHO, D. S. et al. Análise, distribuição e quantificação do “mofo branco” em diferentes regiões produtoras do estado do Paraná. **Resumos... Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Brasília, Embrapa-Soja**, v. 31, p. 226–228, 2010.

JAIN, A. K. Data clustering: 50 years beyond K-means. **Pattern recognition letters**, v. 31, n. 8, p. 651–666, 2010.

KASSAMBARA, A. **Practical Guide To Principal Component Methods in R: PCA, M(CA), FAMD, MFA, HCPC, factoextra**. [s.l.] CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

KASSAMBARA, A.; MUNDT, F. **factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses**. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

MANLY, B. F. J.; ALBERTO, J. A. N. **Multivariate statistical methods: a primer**. Fourth edition ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017.

MUHL, A. et al. **Eficiência de fungicidas multissítios aplicados isoladamente e em misturas para o controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na região oeste do Paraná, safra 2018/2019**. Disponível em: <<https://www.rps2019.com.br/templates/rpsoja2019/arquivos/resumos/33.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2019.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

WICKHAM, H. et al. **ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics**. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=ggplot2>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

WUTZKI, C. R. et al. Reduction of white mold level on soybean by fungicide management strategies. **Bioscience Journal**, v. 32, n. 3, 2016.

YORINORI, J. T. et al. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**, v. 89, n. 6, p. 675–677, 2005.

SOBRE A ORGANIZADORA

Mônica Jasper - é Doutora em Agricultura pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), com graduação e Mestrado (2010) na linha de pesquisa Manejo Fitossanitário. Professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa e no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, atuando principalmente nas disciplinas de Entomologia Geral e Aplicada, Manejo de culturas, Morfologia e Fisiologia Vegetal, Fitopatologia Geral e Aplicada, Biologia, Genética e Melhoramento Genético e Biotecnologia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agronegócio 34
Análise de agrupamento 33
Anastrepha 42, 43, 45, 47, 48
Antracnose 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Atividade antimicrobiana 26, 29, 30

C

Ceratitis 42, 43, 45, 48
Colletotrichum lindemuthianum 1, 4, 5, 6
Componentes principais 33, 35, 36, 37, 38
Comunidade infestante 15, 22
Controle alternativo 26, 27, 31, 32

E

Espécies 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 32, 42, 43, 44, 45, 47

F

Feijão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13
Fitobacteriose 26, 31, 32
Fitotoxicidade 1, 5, 6, 8, 9, 13
Flora emergente 15
Fungicidas 1, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41

G

Germinação 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 31

I

Infestação 16, 42, 43, 44, 45, 47

M

Melancia 49, 50, 51, 52, 53, 58
Multissítios 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41

P

Parasitoidismo 42
Pastagem 15, 17, 20, 22
Plantas 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 32, 45, 48, 52, 53, 58

Pragas 3, 26, 43, 48

Produtos 5, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 51, 52

Protetores solares 50, 52

Pulverização 50, 53, 57

S

Sementes 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 32, 53

Soja 2, 6, 12, 13, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41

V

Vegetais 27, 28, 29, 31, 32, 42, 43, 44, 45, 47, 51

 **Atena**
Editora

2 0 2 0