



Diocléa Almeida Seabra Silva
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 6



Diocléa Almeida Seabra Silva
(Organizadora)

Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva 6

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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
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. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
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 de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
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. 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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A281	<p>Agronomia [recurso eletrônico] : elo da cadeia produtiva 6 / Organizadora Diocléa Almeida Seabra Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva; v. 6)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-825-0 DOI 10.22533/at.ed.250190312</p> <p>1. Agricultura – Economia – Brasil. 2. Agronomia – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Diocléa Almeida Seabra. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.981</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A cadeia produtiva é um termo amplo que define com clareza onde cada segmento tem seu grau de importância seja na produtividade de frutos, venda de semente de capineira, na pesca, na aquicultura, na formação de resíduos para a indústria, no controle determinado de vírus, bactérias, nematóides para a agricultura e até mesmo na comercialização de espécies florestais com potencial madeireiro. Na verdade, o termo cadeia produtiva é um conjunto de ações ou processos que fazem presente em estudos científicos que irá dar imagem para o avanço de um produto final.

A imagem de um produto final se torna possível quando trabalhamos todos os elos da cadeia, como por exemplo: para um produtor chegar a comercializar o feijão, ele precisará antes preparar seu solo, ter maquinários pra isso, além de correr o solo com corretivo, definindo a saturação de base ideal, plantar a semente de boa qualidade, adubar, acompanhar a produção fazendo os tratamentos culturais adequados, controlando pragas, doenças e ervas daninhas, além de encontrar mercados para que o mesmo possa vender sua produção. Esses elos são essenciais em todas as áreas, ao passo que na produção de madeira será necessário técnicas sofisticadas de manejo que começa na germinação de sementes, quebra de dormência para a formação de mudas, e além disso padronizar espaçamento, tratamentos silviculturais para a formação de madeira em tora para exportação.

Na pesca a cadeia produtiva segue a vertente do ganho de peso e da qualidade da carne do pescado, que está vinculada a temperatura, pH da água, oxigenação, alimentação e o ambiente para que haja produção. Também a cadeia se verticaliza na agregação de preço ao subproduto do pescado como o filetagem para as indústrias, mercado de peixe vivo e etc.

Na cadeia cujo foco são os resíduos da indústria açucareira, há mercados para a queima de combustível no maquinário da indústria, através da qualidade deste resíduo, além de mercados promissores para a fabricação de combustíveis, rações e até mesmo resíduo vegetal para incorporação nos solos, com a finalidade de manter ou melhorar as características químicas, físicas e biológicas, além de controlar erosão e elevar os níveis de produtividade nas áreas agrícolas, através da adição de nutrientes.

Contudo, sabemos que todos os elos que compõem a cadeia produtiva são responsáveis por agregar valor e gerar de maneira direta e indireta renda aos produtores e pescadores, possibilitando-os na melhoria da qualidade de vida, além da obtenção de produtos de alta qualidade. No entanto, aqui se faz presente a importância das pesquisas mostradas neste E-Book, v. 6 – Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva para que o leitor possa perceber novidades que são contextualizadas, através dos trabalhos aqui publicados.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONTROLE DE <i>Meloidogyne javanica</i> EM JILOEIRO (<i>Solanum gilo</i>) COM RESÍDUO DO FRUTO DE PEQUI (<i>Caryocar brasiliense</i>)	
Rodrigo Vieira da Silva João Pedro Elias Gondim Fabrício Rodrigues Peixoto Luam Santos Emmerson Rodrigues de Moraes José Humberto Ávila Júnior Luiz Leonardo Ferreira Silvio Luis de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.2501903121	
CAPÍTULO 2	12
FUNGOS COMO AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO DE FITONEMATOIDES	
Valéria Ortaça Portela Juliane Schmitt Leticia Moro	
DOI 10.22533/at.ed.2501903122	
CAPÍTULO 3	22
NEMATOIDES ENTOMOPATOGÊNICOS (NEPs)	
Raiana Rocha Pereira Josiane Pacheco de Alfaia Artur Vinícius Ferreira dos Santos Débora Oliveira Gomes Raphael Coelho Pinho Lyssa Martins de Souza Shirlene Cristina Brito da Silva Telma Fátima Vieira Batista	
DOI 10.22533/at.ed.2501903123	
CAPÍTULO 4	33
ICTIOFAUNA DA PRAIA DE BERLINQUE, ILHA DE ITAPARICA, MUNICÍPIO DE VERA CRUZ - BA	
Edilmar Ribeiro Sousa Hortência Ramos Gomes Santos Fabrício Menezes Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.2501903124	
CAPÍTULO 5	44
PESCADORES E SUAS PERCEPÇÕES SOBRE A PESCA EM PEQUENA ESCALA: ESTUDO DE CASO NA VILA DOS PESCADORES, COMUNIDADE COSTEIRA NA AMAZÔNIA (BRAGANÇA-PARÁ)	
Maria Eduarda Garcia de Sousa Pereira Thaila Cristina Neves do Rosário Hanna Tereza Garcia de Sousa Moura Elizete Neres Monteiro Francisco José da Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2501903125	

CAPÍTULO 6	57
INFLUÊNCIA DE CULTIVAR E DO PERÍODO DE COLHEITA NA PRODUTIVIDADE E NO PADRÃO DE FRUTOS DE MAMOEIROS, INTRODUZIDOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DO AMAZONAS	
Lucio Pereira Santos Enilson de Barros Silva Scheilla Marina Bragança	
DOI 10.22533/at.ed.2501903126	
CAPÍTULO 7	71
MÉTODOS QUÍMICOS NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE <i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst ex A. Rich.) Stapf	
Tiago de Oliveira Sousa Mahany Graça Martins Marcela Carlota Nery Marcela Azevedo Magalhães Thaís Silva Sales Letícia Lopes de Oliveira Letícia Aparecida Luiz de Azevedo Bruno de Oliveira Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.2501903127	
CAPÍTULO 8	79
MICROBIOMA BACTERIANO: EXTRAÇÃO E PREPARAÇÃO DE BIBLIOTECAS METAGENÔMICAS	
Juliano Oliveira Santana Karina Peres Gramacho Katiúcia Tícila de Souza de Nascimento Rachel Passos Rezende Carlos Priminho Pirovani	
DOI 10.22533/at.ed.2501903128	
CAPÍTULO 9	106
MODELO PARA A MELHORIA DO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA AQUICULTURA PRATICADA EM RESERVATÓRIOS DA UNIÃO BRASILEIRA	
Sara Monaliza Sousa Nogueira Marco Aurélio dos Santos Sandro Alberto Vianna Lordelo José Rodrigues de Farias Filho	
DOI 10.22533/at.ed.2501903129	
CAPÍTULO 10	123
NOVA VARIETADE SEMINAL DE <i>STEVIA REBAUDIANA</i> : OBTENÇÃO DE FRAÇÕES COM ALTO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE FOLHAS	
Paula Gimenez Milani Maysa Formigoni Antonio Sergio Dacome Livia Benossi Maria Rosa Trentin Zorzenon Simone Rocha Ciotta Cecília Edna Mareze da Costa Silvio Claudio da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.25019031210	

CAPÍTULO 11 136

OS CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E O PRISIONAL: REFLEXIBILIDADE AMBIENTAL E NA SAÚDE

Paulo Barrozo Cassol
Edenilson Perufo frigo
Alberto Manuel Quintana

DOI 10.22533/at.ed.25019031211

CAPÍTULO 12 148

PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA PARA CARACTERIZAÇÃO DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA TRATADA COM COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO

Milton Luiz da Paz Lima
Gleina Costa Silva Alves
Matheus do Carmo Leite
Andressa de Souza Almeida
Rafaela Souza Alves Fonseca
Cleberly Evangelista dos Santos
Marciel José Peixoto
Flavia de Oliveira Biazotto
Lettícia Alvarenga
Justino José Dias Neto
Wesler Luiz Marcelino

DOI 10.22533/at.ed.25019031212

CAPÍTULO 13 166

PRODUÇÃO DA SOJA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE

Cristiano de Freyn
Alexandre Luis Müller
Dyogo Bortot Brustolin
André Prechtlak Barbosa
Martios Ecco
Vitor Hugo Rosseto Belotto
Luiz Henrique da Costa Figueiredo
Vinícius Fernando Carrasco Gomes
Matheus Henrique de Lima Raposo
Anderson José Pick Benke
Arlon Felipe Pereira
Alan Benincá

DOI 10.22533/at.ed.25019031213

CAPÍTULO 14 174

BIOGAS PRODUCTION FROM SECOND GENERATION ETHANOL VINASSE

Manuella Souza Silverio
Rubens Perez Calegari
Gabriela Maria Ferreira Lima Leite
Bianca Chaves Martins
Eric Alberto da Silva
José Piotrovski Neto
Mario Wilson Cusatis
André Gomig
Antonio Sampaio Baptista

DOI 10.22533/at.ed.25019031214

CAPÍTULO 15 185

PRODUÇÃO DE PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS EM SISTEMAS VEGETAIS: VÍRUS DE PLANTAS COMO REATORES DE FÁRMACOS

Nicolau Brito da Cunha
Michel Lopes Leite
Kamila Botelho Sampaio
Simoni Campos Dias

DOI 10.22533/at.ed.25019031215

CAPÍTULO 16 219

PROGNOSE DO VOLUME DE MADEIRA EM FLORESTAS EQUIÂNEAS POR MEIO DE MODELOS AGROMETEOROLÓGICOS DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Mariana Rodrigues Magalhães Romeiro
Aristides Ribeiro
Leonardo Bonato Felix
Aylen Ramos Freitas
Mayra Luiza Marques da Silva
Aline Edwiges Mazon de Alcântara

DOI 10.22533/at.ed.25019031216

CAPÍTULO 17 232

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO AMENDOIM, TRATADAS COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL E SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO

Thiago Figueiredo Paulucio
Paula Aparecida Muniz de Lima
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.25019031217

CAPÍTULO 18 245

QUALIDADE MORFOLÓGICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO

Manoel Victor Borges Pedrosa
Arêssa de Oliveira Correia
Patrícia Alvarez Cabanez
Allan de Rocha Freitas
Rodrigo Sobreira Alexandre
José Carlos Lopes

DOI 10.22533/at.ed.25019031218

CAPÍTULO 19 256

RELAÇÕES ENTRE A UMIDADE E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE *PINUS* SP., ANGELIM-PEDRA (*HYMENOLOBIUM PETRAEUM*) E CAIXETA (*TABEBUIA CASSINOIDES*)

Vitor Augusto Cordeiro Milagres
Jessyka Cristina Reis Vieira
Luiz Carlos Couto
Magno Alves Mota

DOI 10.22533/at.ed.25019031219

CAPÍTULO 20 262

TEOR DE NITROGÊNIO ORGÂNICO NAS FOLHAS E DE PROTEÍNA BRUTA NOS GRÃOS DE SOJA FERTILIZADA COM NITROGÊNIO E MOLIBDÊNIO

Lucio Pereira Santos
Clibas Vieira

DOI 10.22533/at.ed.25019031220

CAPÍTULO 21	280
TEORES DE MANGANÊS EM <i>Pereskia Grandfolia</i> Haw.	
Nelma Ferreira de Paula Vicente	
Erica Alves Marques	
Michelle Carlota Gonçalves	
Abraão José Silva Viana	
Adjaci Uchôa Fernandes	
Roberta Hilsdorf Piccoli	
DOI 10.22533/at.ed.25019031221	
CAPÍTULO 22	285
THE HEIGHT OF CROP RESIDUES INFLUENCES INTAKE RATE OF SHEEP IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS	
Delma Fabíola Ferreira da Silva	
Carolina Bremm	
Vanessa Sehaber	
Natália Marcondes dos Santos Gonzales	
Breno Menezes de Campos	
Anibal de Moraes	
Anderson M. S. Bolzan	
Alda Lucia Gomes Monteiro	
Paulo César de Faccio Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.25019031222	
CAPÍTULO 23	298
USO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE AÇÚCAR E ÁLCOOL: BENEFÍCIOS E PERDAS	
Camila Almeida dos Santos	
Leonardo Fernandes Sarkis	
Eduardo Carvalho da Silva Neto	
Luis Otávio Nunes da Silva	
Leonardo Duarte Batista da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.25019031223	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	310
ÍNDICE REMISSIVO	311

PARÂMETROS DE RESISTÊNCIA PARA CARACTERIZAÇÃO DA FERRUGEM-ASIÁTICA DA SOJA TRATADA COM COMBINAÇÕES QUÍMICAS DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS E DE CONTATO

Milton Luiz da Paz Lima

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Fitopatologia,
Urutaí, GO

Gleina Costa Silva Alves

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Nematologia,
Urutaí, GO

Matheus do Carmo Leite

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Nematologia,
Urutaí, GO

Andressa de Souza Almeida

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Nematologia,
Urutaí, GO

Rafaela Souza Alves Fonseca

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Fitopatologia,
Urutaí, GO

Cleberly Evangelista dos Santos

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Fitopatologia,
Urutaí, GO

Marciel José Peixoto

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Fitopatologia,
Urutaí, GO

Flavia de Oliveira Biazotto

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Fitopatologia,
Urutaí, GO

Lettícia Alvarenga

Instituto Federal Goiano campus Urutaí,
Laboratório de Fitopatologia,
Urutaí, GO

Justino José Dias Neto

Universidade de Brasília, Depto Fitopatologia,
CEP 70910-900,
Brasília, DF

Wesler Luiz Marcelino

Esalq, Depto de Fitopatologia, Av. Pádua Dias,
CEP 13418-900,
Piracicaba, SP

RESUMO: Uma das alternativas que potencializam a eficiência do controle químico à ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja são esforços na melhoria da eficiência do espectro de ação de fungicidas loco sistêmicos ou não sistêmicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar Critérios epidemiológicos para caracterização da severidade da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja tratada com combinações químicas de fungicidas sistêmicos e de contato. Na safra 2017, utilizando a cultivar NS7237[®] (ciclo 118-148 dias) avaliaram-se cinco tratamentos químicos compostos por cinco repetições em DBC. Todos os cinco tratamentos (exceção à testemunha) foram acompanhados de quatro aplicações, aos 47, 62, 76 e 93 dias após o plantio (DAP), dos

fungicidas propiconazol + difenoconazol, fluxapiróxade + piraclostrobina, trifloxistrobina + protioconazol e azoxistrobina + ciproconazol. Avaliou-se aos 76 dias após o plantio (DAP) nove parâmetros epidemiológicos representados pela severidade (SEV) número de lesões (NL), o tipo de lesão (TL), intensidade de esporulação (IE), número de urédias (NU), produtividade de urediniosporos (PU), número de urediniosporos/urédia (NUUr), número de lesões mm⁻² (NLmm²) e número de urédias mm⁻² (NUmm²). Analisaram-se as variáveis dependentes via ANOVA, Friedmann Test e análise de componentes principais. A testemunha apresentou estatisticamente as maiores médias dos nove parâmetros de epidemiológicos (efeito fungicida). A SEV e o NLmm² foram estatisticamente menores no T5 (Nimbus®+Mancozeb, Assist®+Mancozeb, Áureo®+Mancozeb e Nimbus®+Mancozeb) tanto pelo teste F como Friedman Test. O tratamento T4 foi o que mais reduziu significativamente a PU e o NUD. O uso de fungicidas sistêmicos e não sistêmicos representou uma importante estratégia de manejo químico da ferrugem-asiática da soja aos 76 DAP.

PALAVRAS-CHAVE: carboxamidas, benzimidazol, trifloxistrobina; protioconazol; mancozeb; fosfito de Cu; azoxystrobina, mancozeb, eficácia, mistura.

RESISTANCE PARAMETERS FOR ASIAN RUST CHARACTERIZATION OF SOYBEANS TREATED WITH CHEMICAL COMBINATIONS OF SYSTEMIC AND CONTACT FUNGICIDES

ABSTRACT: One of the alternatives that potentiate the efficiency of soybean rust control (*Phakopsora pachyrhizi*) is an effort to improve the spectrum efficiency of systemic or non-systemic fungicides. The objective of this work was to evaluate epidemiological criteria for characterization of the severity of Asian rust (*Phakopsora pachyrhizi*) from soybean treated with chemical combinations of systemic and contact fungicides. In the 2017 crop, using NS7237® cultivar five chemical treatments composed of five replicates in DBC were evaluated. All five treatments (except for the control) were accompanied by four applications, at 47, 62, 76 and 93 days after planting (DAP), of the fungicides propiconazole + diphenconazole, fluxapiróxade + pyraclostrobin, trifloxystrobin + prothioconazole and azoxystrobin + cyproconazole. The number of lesions (NL), the type of lesion (TL), sporulation intensity (SI), number of urea (NU) and the number of urea (NU) were evaluated at 76 days after planting (DAP), urediniospore productivity (PU), number of urediniospores/urea (NUU), number of lesions mm⁻² (NLmm²) and number of urethias mm⁻² (NUmm²). The dependent variables were analyzed through ANOVA, Friedmann Test and analysis of main components. The control group presented statistically the highest means of the nine resistance parameters (fungicidal effect). SEV and NLmm² were statistically lower in T5 (Nimbus® + Mancozeb, Assist® + Mancozeb, Aureo® + Mancozeb and Nimbus® + Mancozeb) by both the F and Friedman Test tests. The T4 treatment further significantly reduced PU and NUD. The use of systemic and non-systemic fungicides represented an important strategy for the chemical management of soybean rust at 76 DAP.

KEYWORDS: carboxamides, benzimidazole, trifloxystrobin; prothioconazole; mancozeb; phosphite of Cu; azoxystrobin, mancozeb, efficacy, mixture.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill - Fabaceae) é uma espécie originária da Ásia, na região da Manchúria, onde vem sendo cultivada há centenas de anos. Graças às suas características nutritivas e industriais, e também a sua adaptabilidade à diferentes latitudes, solos e condições climáticas, seu cultivo se expandiu por todo mundo, constituindo-se hoje numa das principais plantas cultivadas (MEDICE et al., 2007).

O rápido crescimento e expansão se devem principalmente à descoberta da soja como excelente fonte de proteína e óleo, entre de 30% e 53% de proteínas podem ser encontrada nos grãos. O rápido desenvolvimento de tecnologias para a seleção e o melhoramento de cultivares adaptadas, também tem alavancado a expansão desta cultura no mundo (SEDIYAMA et al., 2015).

De acordo com o quinto levantamento da safra 2017/2018 realizado pela Conab, a produção nacional deve atingir a marca de 111,5 milhões de toneladas, sendo que o Centro-oeste apresenta 50.769,5 milhões de toneladas em uma área plantada de, 15.620,9 milhões hectares, sendo a área total 35.022,8 milhões hectares, as médias nacionais de produtividades são de 3.185 kg ha⁻¹, e o Centro-oeste apresenta uma produtividade 3.250 kg ha⁻¹ (CONAB, 2018).

No entanto, anualmente o produtor chega a perder de 15 a 20 % de sua produção devido à ocorrência de doenças (MATSUO et al., 2015). Atualmente as doenças mais comuns durante o ciclo da cultura da soja são o míldio (*Peronospora manshurica* (Naumov) Syd.) no início do ciclo (DUNLEAVY, 1987); a ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Syd.&P.Syd.) principalmente em todo ciclo reprodutivo; mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) e mancha-alvo (*Corynespora cassiicola* (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei) nos ciclos vegetativo e reprodutivo; oídio (*Microsphaera diffusa* Cooke & Peck.), mancha-parda (*Septoria glycines* Hemmi) e cretamento-foliar (*Cercospora sojina* Hara) podridão-carvão (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.) e antracnose (*Colletotrichum* spp. Corda) doenças de final de ciclo (HENNING, 2009).

A ferrugem-asiática causada pelo fungo *P. pachyrhizi*, no entanto, desde a sua chegada ao Brasil na safra 2000/2001 é uma das doenças mais severas que afetam o aparato fotossintético (YORINORI et al., 2005). Os sintomas podem surgir em qualquer estágio fenológico, que são caracterizados por pequenas lesões, de coloração castanha à marrom escura, presentes na face inferior da folha, onde se observa minúscula protuberância em forma garrafa por onde emitem propágulos de dispersão e formação de ciclos secundários da doença no campo (MATSUO et al.,

2015). Dependendo da cultivar ou do tratamento químico (prevenção ou erradicação à infecção) os tipo de características e formação de urediniosporos variam em grandes amplitudes na soja (GODOY et al. 2006).

Existe uma centena de fungicidas registrados no MAPA devido estes representarem uma importante estratégia de manejo (YORINORI, 2002), como os triazóis, que agem como inibidores da demetilação da síntese de esteróis (DMIs), importante componente da membrana celular dos fungos, podendo ser aplicados sozinhos ou em misturas (GODOY e CANTERI, 2004); ou as estrobilurinas ou inibidores da quinona oxidase (QoI), que obtiveram espaço no sistema de cultivo devido a perda de eficiência dos triazóis. No entanto, em safras recentes, tanto os DMIs como os QoIs tem proporcionado menor eficiência de controle, propulsionando o registro de fungicidas inibidores da succinato desidrogenase (SDHI) as chamadas carboxamidas, retornando aos patamares de eficiência obtidos inicialmente com o surgimento da doença. Contudo a resistência as carboxamidas também já foi relatada (MIYAMOTO et al., 2009).

Outra forma de potencializar a eficiência das aplicações de fúngicas para controle da ferrugem-asiática deve-se ao uso de combinações compatíveis de adjuvantes adicionados a calda de pulverização com o objetivo de prolongar a proteção oferecida, melhorar as propriedades da calda, obviamente associado à tecnologia de aplicação adequada (AZEVEDO, 2011). Os adjuvantes podem influenciar diversos fatores da aplicação de defensivos agrícolas, aumentando a eficiência biológica ou modificando determinadas propriedades da solução. Podem influenciar ainda, o desempenho da aplicação, através da diminuição da deriva, melhorando o molhamento e o espalhamento sobre a superfície foliar (CUNHA et al., 2003), a eficiência de absorção do ingrediente ativo do fungicida e a velocidade de absorção (MARTINS, 2009; XU, 2010).

Assim, adição de adjuvantes às caldas de pulverização é um tema que desperta interesse, porém, também gera dúvidas e controvérsias, bem como a utilização de uma tecnologia emergente, que tem a capacidade de reduzir doenças visando produtividade e qualidade, com baixo impacto econômico e ambiental, o emprego de indutores de resistência para controlar tal enfermidade (VENTURA; COSTA, 2002). A resistência induzida envolve a ativação do sistema de autodefesa da planta, mecanismos estes latentes de resistência, que pode ser obtida pela aplicação de agentes elicitores bióticos, como microrganismos viáveis ou inativados ou por agentes elicitores abióticos (STADNIK, 2000).

Neste contexto, recentemente tem-se utilizado fertilizantes naturais como os fosfitos que tem ganhado importância no controle de doenças por atuarem como ativadores de mecanismos de resistência das plantas por meio do estímulo da produção de substancias de defesas (JACKSON et al., 2000). As principais vantagens apresentadas pelo uso dos fosfitos são: rápida absorção do produto pelas plantas, favorecimento da absorção de Ca, B, Zn, Mn, Mo, K e outros elementos

e principalmente controle e prevenção de doenças fúngicas (VITTI et al., 2005). Existem, no mercado, fontes de fosfitos de zinco, manganês, cálcio, boro, cobre e potássio, no entanto, para o controle de doenças o fosfito de cobre tem se destacado comparado aos demais. Vale ressaltar que o cobre apresenta também ação preventiva e curativa contra a maioria das doenças bacterianas (NOJOSA et al., 2005).

Outra estratégia para o controle e diminuição da resistência da ferrugem-asiática da soja é a utilização de fungicidas protetores como: o mancozeb, fungicida de contato, que apresenta atividade sobre múltiplos alvos nas células, estando relacionados principalmente com a atividade sobre grande número de enzimas, importantes para o metabolismo celular (STURDIK & DROBNICA, 1980; GORDON, 2010; GULLINO et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar critérios epidemiológicos para caracterização da severidade da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) da soja tratada com combinações químicas de fungicidas sistêmicos e de contato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola 2016/2017, implantado na Estação Experimento RC Cruz, Fazenda Esmeralda, (rodovia BR 050, latitude: 17°29'31.35", longitude: 48°12'56.93", altitude: 908 m), localizado no município de Ipameri, GO. O solo foi caracterizado como sendo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

O sistema de plantio adotado foi o plantio direto, portanto, adotando a cultivar NS7237[®] (105 a 115 dias de ciclo). A adubação foi parcelada em três etapas, sendo a primeira antes do plantio, com aplicação a lanço de 100 kg ha⁻¹, no sulco de plantio foi aplicado 180 kg.ha⁻¹ do adubo formulado 05-33-00 e 120 kg de cloreto de potássio (KCl) a lanço após o plantio.

A semeadura foi realizada em 04/12/2016, sendo as sementes tratadas com o i.a. thiametoxan (Cruiser[®] 350 fs) na dosagem de 0,150 L 100 kg⁻¹ de semente, fludioxonil + metalaxyl (Maxim XI[®]) na dosagem de 0,150 L 100 kg⁻¹, na dosagem de 0,170 L 100 kg⁻¹ de semente e cinetina + ácido giberélico + ácido 4-indol3-ilbutírico (Stimulate[®]) na dosagem de 0,300 L 100 kg⁻¹ de semente.

Para o controle das plantas daninhas foi realizado aplicações de herbicidas aos 30 dias após o plantio (dap). Os herbicidas utilizados foram glifosato (Roundap Transorb R[®]) na dosagem de 3,0 L ha⁻¹ e o fluazifope-p-butílico (Fusilade 250 EW[®]) na dosagem de 0,750 L ha⁻¹ dos produtos comerciais. O volume de calda utilizado para a aplicação tanto dos herbicidas, inseticidas, adubos foliares e fungicida foi de 200 L ha⁻¹.

Para o controle de pragas foi realizado a primeira aplicação de inseticidas aos 30 dap. Os inseticidas utilizados foram o Bifentrina + carbosulfano (Talisman[®]) na dosagem de 1,0 L ha⁻¹, e Bifentrina (Talstar[®] 100 EC) 0,200 L ha⁻¹. Estes inseticidas

foram usados para o controle de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

O experimento num delineamento em blocos casualizados, foi constituído de quatro blocos com cinco tratamentos (Tab. 1), totalizando 20 parcelas. Cada parcela apresentou dimensões de 9x4 m, resultando numa área total de 36 m² por parcela. O espaçamento de entre linhas utilizado foi de 0,5 m, e entre plantas de 0,2 m, sendo desprezados 0,5 m das extremidades das duas linhas centrais, totalizando uma área útil de 24 m². As avaliações e ou coletas das folhas para análises epidemiológicas foram realizadas nas seis linhas centrais. O número total de plantas por linha foi de 45 plantas, totalizando 405 plantas por parcela.

	BL 1	BL 2	BL 3	BL 4
L1	T1	T3	T2	T4
L2	T2	T1	T1	T3
L3	T3	T4	T3	T1
L4	T4	T5	T5	T2
L5	T5	T2	T4	T5

Tabela 1. Distribuição das combinações químicas nos blocos e linhas de cultivo (croqui) de soja cv. NS7237© safra 2016/2017.

Cada tratamento foi constituído de diferentes misturas de fungicidas, adjuvantes e óleo mineral, além da testemunha absoluta (sem aplicação de fungicida) (Tab. 2).

Trats.	i.a.	NC	Dos.Fun (L ha)	Adj	Dos.Adj (L ha ⁻¹)
T1. Testemunha	nd	nd	nd	nd	nd
T2. Fungicida Padrão	Propiconazol+Difenoconazol	Score Flex	0,15	Nimbus	0,4
	Fluxapiraxade+Piraclostrobina	Orkestra	0,3	Assist	0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol	Fox	0,4	Áureo	0,37
	Azoxistrobina+Cirpoconazol	Priori Xtra	0,3	Nimbus	0,5
T3. Fungicida Padrão + duo e Veeper	Propiconazol+Difenoconazol	Score Flex	0,15	Duo	0,75
	Fluxapiraxade+Piraclostrobina	Orkestra	0,3	Veeper	0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol	Fox	0,4	Duo	0,75
	Azoxistrobina+Cirpoconazol	Priori Xtra	0,3	Veeper	0,5
T4. Fungicida Padrão + Fulland	Propiconazol+Difenoconazol; Fosfito de Cu	Score Flex	0,15+0,5	Nimbus+Fulland	0,4+0,5
	Fluxapiraxade+Piraclostrobina; Fosfito de Cu	Orkestra	0,3+0,5	Assist+Fulland	0,5+0,5

T5. Fungicida Padrão + Mancozeb	Trifloxistrobina+Protioconazol; Fosfito de Cu	Fox	0,4+0,5	Áureo+Fulland	0,37+0,5
	Azoxistrobina+Cirpoconazol; Fosfito de Cu	Priori Xtra	0,3+0,5	Nimbus+Fulland	0,5+0,5
	Propiconazol+Difenoconazol; Mancozeb	Score Flex; Unizeb Gold	0,15+1,5 kg/ha	Nimbus	0,4
	Fluxapiroxade+Piraclostrobina; Mancozeb	Orkestra; Unizeb Gold	0,3+1,5 kg/ ha	Assist	0,5
	Trifloxistrobina+Protioconazol; Mancozeb	Fox; Unizeb Gold	0,4+1,5 kg/ ha	Áureo	0,37
Azoxistrobina+Cirpoconazol; Mancozeb	Priori Xtra; Unizeb Gold	0,3+1,5 kg/ ha	Nimbus	0,5	

Tabela 2. Listagem dos tratamentos (trats) formados pelas combinações químicas, nomes comerciais (NC), ingredientes ativos (i.a.), dosagens dos fungicidas (Dos.Fun), tipos de adjuvantes (Adj) e dosagens dos adjuvantes (Dos.Adj) aplicadas e data de aplicação sobre a cv. NS7237[®], cultivada no município de Ipameri, GO, safra 2016/2017*.

*nd - não determinado.

Aos 76 dias após o plantio (dap) utilizando escala diagramática (Fig. 1) avaliou-se a severidade (S%) de folhas formuladas por Godoy et al. (2006). Para isso, em cada bloco foram coletadas cinco folhas por bloco (aleatoriamente), totalizando 20 folhas por tratamento. Estas folhas foram recortadas utilizando cortador em formato esférico (diâmetro 11 mm) retirando-se na porção mediana do trifólio principal. Estes discos foram transferidos para micro tubos de 1,5 mL contendo solução água destilada estéril e Tween 80 [0,1 %] que foram identificados e mantidos sobre refrigeração (15 °C).

A partir deste momento em laboratório realizou-se agitação dos discos depositados em 100 mL de solução contendo água destilada + espalhante adesivo. Sobre cada disco recortado da área foliar avaliou-se o tipo de lesão (TL) que foi mensurado a partir da comparação em microscópio estereoscópico dos três tipos de lesões observadas que foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Bromfield (1984) onde TAN “tanish” de coloração palha com pouca necrose, RB “redish-brown” de coloração marrom avermelhada escura com necrose extensa e MX “mixed” quando se observou a presença dos dois tipos de lesões.

Em seguida a intensidade de esporulação (IE) que foi avaliada comparando-se a apresentação das lesões no disco foliar recortado com a escala representada pelas classes RB1, RB2, RB3, RB4 e TAN (Fig. 2) adaptada por Miles (2006) e quanto ao parâmetro quantitativo - severidade da doença (Fig. 1).

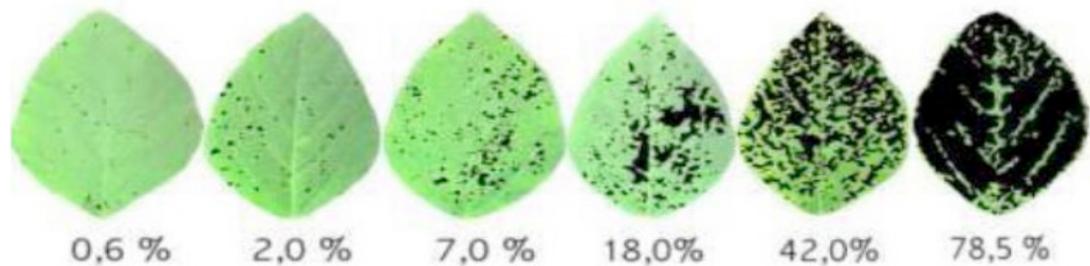


Figura 1. Escala diagramática utilizada para avaliação da severidade da ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), nas combinações aplicadas em soja Brasmax Bônus, cultivada em Ipameri, GO, na safra 2016/2017 (proposta por GODOY et al., 2006).

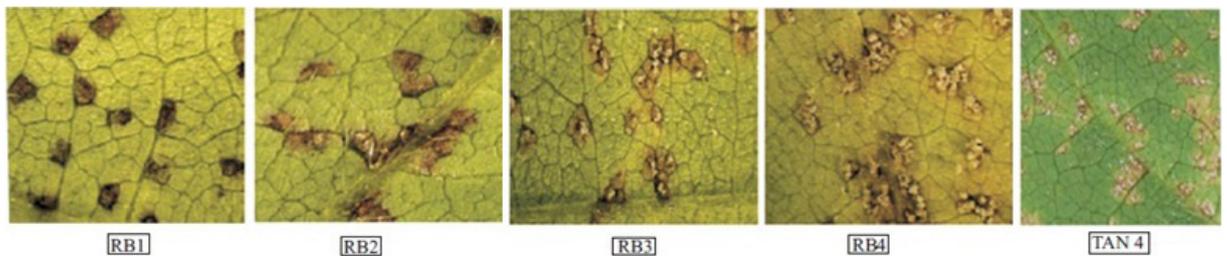


Figura 2. Intensidade da esporulação de *Phakopsora pachyrhizi* em folhas de soja. RB1: sem presença de urediniósporos; RB2: presença esparsa de urediniósporos, algumas lesões sem urediniósporos; RB3: presença moderada de urediniósporos em todas as lesões; RB4/TAN4: presença abundante de urediniósporos em todas as lesões (MILES, 2006).

O número de urédias por disco (NUD) foi quantificado em microscópio estereoscópico aumento de 100 x, quantificando o número de erupções (forma de garrafa) que muitas vezes apareciam agregadas nos discos foliares amostrados. Da mesma forma quantificou-se o número de lesões por mm^2 (NL mm^2), sendo inicialmente quantificado o número de lesões por disco (diferente do número de urédias por disco) e cada disco apresentava uma área da folha representada por $3,14 \times 5,5^2$ (Área da circunferência = $\pi \times r^2$), totalizando 34,54 mm^2 , e aplicando-se a fórmula $\text{Lmm}^2 = \text{NL por disco} / 34,54$. Da mesma forma foi realizada a contabilização do número de urédias por mm^2 (NU mm^2).

A produtividade de urediniósporos (PU) foi avaliada contabilizando alíquotas do todo volume de solução água destilada + Tween® depositando gotículas na superfície de uma lamina de microscópio ótico que no aumento de 200 X avaliou-se utilizando a metodologia de varredura o número de urediniósporos por discos = PU. Com base no número de urédias por discos, realizou-se a razão de PU pelo número de urédias por discos para se chegar número de urediniósporos por urédia (NUUr).

Os dados obtidos nos experimentos, para cada característica avaliada, foram submetidos à análise de frequência para características qualitativas e à análise de variância (teste de hipótese paramétrico) e Friedman Test (Teste de hipótese não paramétrico) para características quantitativas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade (ambos os testes de hipótese) tanto quando avaliados utilizando um modelo paramétrico como não paramétrico.

Os parâmetros epidemiológicos da ferrugem-asiática foram submetidos aos

testes de normalidade e homogeneidade na forma multivariada, e visto que estes a atendem, realizou-se a MANOVA para comparar eventuais diferenças entre as combinações químicas (tratamentos) e quando detectadas foi submetido ao procedimento biplot com elipses de 95 % de confiança.

1 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não rejeitou-se a hipótese de nulidade para as diferenças entre as médias das variáveis dependentes com as combinações de tratamentos químicos, ou seja, não houve diferença significativa da S%, NLD, NUD, PU, NUUr e NLmm² (Tab. 3). Contudo, as variáveis dependentes mencionadas não apresentaram distribuição normal havendo a necessidade de testes não paramétricos para distinção através dos níveis de significância do teste Tukey (exceção NUmm²).

Na severidade avaliada em laboratório, a testemunha apresentou a maior porcentagem de área lesionada, estatisticamente iguais aos tratamentos T2 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral] e T4 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral]. O tratamento T3 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e tiofanato metílico, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico], ou seja, fungicidas pertencentes ao grupo dos triazóis, estrobilurinas e benzimidazóis, e o tratamento T5 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; mancozeb e óleo vegetal, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina; mancozeb e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol; mancozeb e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; mancozeb e óleo mineral] (Tab. 4). A área de tecido lesionado por ferrugem-asiática foi reduzida tanto em misturas aos padrões (triazóis e estrobilurinas) com carboxamidas (T2), benzimidazol e fosfito de Cu (sistêmico + contato) (T4) e mancozeb (T5). Esta diversidade de fungicidas com diferentes princípios de ação, importantes como estratégias antirresistência (Juliatti et al. 2015) a ferrugem-asiática não foi estudado por Xavier et al. (2015), que restringiu-se a verificar a sensibilidade de isolados de *P. pachyrhizi* a somente triazóis.

Não rejeitou-se a hipótese de nulidade ou não houve diferença significativa pelo teste de Scott-Knott para os parâmetros calculados NLD, NUD e NUmm² (Tab. 4).

Em relação à PU a testemunha e o tratamento T5 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; mancozeb e óleo vegetal, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; mancozeb e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol; mancozeb e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; mancozeb e óleo mineral] apresentaram maiores médias para este parâmetro avaliado, sendo as menores médias observadas em T2 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol+difenoconazol e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral], T3 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e tiofanato metílico, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico] e T4 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral] (Tab. 4). Todos os tipos de combinações dos fungicidas padrões (triazóis com estrobilurinas), com carboxamidas, bezimidazóis e fosfito de Cu reduziram a produção de urediniósporos, logo reduzindo a disseminação de dispersão de fontes secundárias de inóculo de acordo com Bergamin Filho e Amorin (2011). Xavier et al. (2015) recomendaram o controle com novos fungicidas afim de ocasionar retardamento da seleção de isolados resistentes a fungicidas promovendo a vida útil dos mesmo.

O NUUr apresentou médias estatisticamente iguais entre a testemunha e o tratamento e T5 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; mancozeb e óleo vegetal, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; mancozeb e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol; mancozeb e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; mancozeb e óleo mineral], diferenciando dos tratamentos T2 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral], T3 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e tiofanato metílico, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico] e T4 [representado pela

1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral], que tiveram impacto em razão do número de urediniosporos por urédia, pelo fato dos tratamentos contendo padrões (XAVIER et al., 2015) com carboxamidas, benzimidazóis e fosfito de Cu (VITTI et al. 2005) reduzirem ciclos secundários da epidemia policíclica (BERGAMIN FILHO, 1995) ocasionado por esse patossistema.

O NLmm² foram observadas maiores médias na testemunha e nos tratamentos T2 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral], T3 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e tiofanato metílico, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico] e T4 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral], apresentando menor média no tratamento T5 [representado pela 1^a aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; mancozeb e óleo vegetal, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; mancozeb e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol; mancozeb e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; mancozeb e óleo mineral]. O número de leões na área foliar foi reduzido quando aplicado na mistura padrão o fungicida de contato mancozeb, comportamento contrário aos parâmetros epidemiológicos estudados anteriormente. Os estudos de distinção do efeito de combinações de fungicidas utilizando como ferramenta parâmetros epidemiológicos assim como Koga (2008) que distinguiu cultivares quanto à resistência, permite a verificação de comportamentos diferenciais pela aplicação dessas combinações, como os comportamentos expressos por cultivares com genética diferenciada.

Dentre os parâmetros epidemiológicos à ferrugem-asiática avaliados, pode se observar que os tratamentos T4 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxapiroxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral] e T5, como os que mais reduziram os parâmetros epidemiológicos. O fosfito de Cu, considerado

como um indutor de resistência, utilizado no tratamento T4, mostrou-se eficiente associados a fungicidas usuais, assim como, observado por Carvalho (2010).

A porcentagem de área lesionada por decorrência da ferrugem-asiática com aplicação dos tratamentos com combinações químicas obteve uma redução da severidade na ordem de 1,16 a 1,6 vezes de redução em relação à testemunha. Sobre a variável S% todos os tratamentos aplicados provocaram reduções da área de tecido lesionado pela ferrugem-asiática. Meneghetti et al. (2010), e Miles et al. (2007), também observaram menores níveis de severidade da ferrugem-asiática utilizados triazóis e estrobilurinas em misturas. A mistura de fungicidas com mecanismo de ação distintos amplia a eficácia de controle possibilitando o aumento do espectro de ação, garantindo maior efeito residual, além de reduzir o risco do surgimento de populações do patógeno resistentes ao fungicida.

A variável NLD observou-se o contrário, em que os tratamentos T2 [representado pela 1ª. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2ª. aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3ª. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4ª. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral], T3 [representado pela 1ª. aplicação aos 47 dap de propiconazol+ difenoconazol e tiofanato metílico, 2ª. aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3ª. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4ª. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico] e T4 [representado pela 1ª. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2ª aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3ª aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4ª aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral] obtiveram medias de NLD superiores à testemunha, na ordem de 0,93 a 0,96 vezes a mais que a testemunha.

Os tratamentos resultaram em uma redução do NUD na amplitude de 1,03 a 1,21 vezes a menos.

A PU foi a variável analisada que mais obteve eficácia no controle, não só com relação à testemunha, mas também com os demais parâmetros epidemiológicos avaliados, com exceção do tratamento T5. Os tratamentos que melhor apresentaram eficácia no controle foram o T2 [representado pela 1ª . aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2ª. aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3ª. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4ª. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral], com 2,04 vezes de redução da produtividade de urediniósporos, T3 com redução de 2,93 vezes e o tratamento T4 [representado pela 1ª. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2ª aplicação aos 62 dap de fluxapiraxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3ª aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4ª

aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral] com eficácia de 2,66 vezes de redução das medias do parâmetro PU. Contudo, o tratamento T5 se comportou de maneira oposta aumentando a produtividade de urediniósporos em 0,91 vezes. Lemes et al. (2015) apontaram que para controle da ferrugem-asiática a alternativa atual é além de misturas dos triazóis e estrobilurinas, misturas com carboxamidas e protetores, resgatando princípios ativos utilizados no passado.

Foi observado uma redução do NUUr na ordem de 2,71 vezes no tratamento T2, 3,07 vezes no tratamento T3 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e tiofanato metílico, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxaproxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico] e 3,81 vezes no tratamento T4 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxaproxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral], no entanto, o tratamento T5 apresentou um aumento de 0,54 vezes para este parâmetro epidemiológico, provavelmente pela ação fitotóxica provocando o desenvolvimento de ciclo secundários da doença, decorrentes da formação de urediniósporos, provocando uma epidemia similar a testemunha (BERGAMIN FILHO et al., 2006).

O NLmm² não houve redução para os tratamentos químicos. O tratamento T2 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxaproxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e óleo vegetal, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral], T3 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e tiofanato metílico, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxaproxade + piraclostrobina e tiofanato metílico, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina + protioconazol e tiofanato metílico, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e tiofanato metílico] e T4 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol; fosfito de Cu e óleo mineral, 2^a aplicação aos 62 dap de fluxaproxade + piraclostrobina; fosfito de Cu e óleo mineral, 3^a aplicação aos 76 dap trifloxistrobina + protioconazol; fosfito de Cu e óleo vegetal, 4^a aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol; fosfito de Cu e óleo mineral], havendo uma redução no NL.mm² apenas no tratamento T5, na ordem de 1,33 vezes.

O NUmm² para todos os tratamentos houve um aumento na eficácia, de 1,05 vezes para o tratamento T2 [representado pela 1^a. aplicação aos 47 dap de propiconazol + difenoconazol e óleo mineral, 2^a. aplicação aos 62 dap de fluxaproxade + piraclostrobina e óleo mineral, 3^a. aplicação aos 76 dap de trifloxistrobina +

protioconazol e óleo vegetal, 4^a. aplicação aos 93 dap de azoxistrobina + ciproconazol e óleo mineral] e 1,25 vezes para o T5.

As variáveis que mais explicaram a diferença entre os tratamentos foram a severidade, produtividade de urediniósporos, e por fim, o número de urediniósporos por urédia. Os tratamentos que sofreram menor intensidade destes parâmetros epidemiológico a ferrugem-asiática foram T3, T4 e T2, ao contrário do tratamento T1 que apresentou as maiores médias dos parâmetros que mais explicaram as diferenças entre os tratamentos (Fig. 3).

A confluência dos tratamentos T2, T3 e T4, demonstrou que esses tratamentos são relacionados entre si, diferenciando estatisticamente do tratamentos testemunha (T1) e do tratamento T5. Os parâmetros epidemiológico relacionados entre si também resultaram três grupos representados por NLmm², IE, NU mm² e NUD (grupo 1), PU (grupo 2) e NUUr (grupo 3).

2 | CONCLUSÕES

Os tratamentos T3, T4 e T2 produziram maior efeito de redução dos parâmetros de epidemiológico à ferrugem-asiática.

A razão dos valores dos parâmetros epidemiológicos da testemunha pelos tratamentos químicos foi um artifício pouco utilizado em literaturas que permitiu identificar maiores patamares de eficácia para as variáveis PU.

Os parâmetros que mais contribuíram para na distinção dos tratamentos para controle da ferrugem-asiática foram NL mm², IE, NU mm², NUD, PU e NUUr.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L.A.S. Adjuvantes agrícolas para a proteção de plantas. IMOS Gráfica e Editora, 2011. 264 p.

BERGAMIN FILHO, A. Epidemiologia das doenças de plantas. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 3^a Ed, Vol. I. Editora Agronômica Ceres Ltda., São Paulo SP. 1995.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Epidemiologia de doenças de plantas. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). Manual de Fitopatologia: Princípios e conceitos. 4 ed. São Paulo: Ceres, v. 1, p. 101-118, 2011.

BERGAMIN FILHO, A.A. Epidemiologia comparativa: ferrugem da soja e outras doenças. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). Ferrugem-asiática-da-soja. Viçosa: UFV, v. 1, p. 15-35, 2006.

BROMFIELD, K.R. Soybean rust. Saint Paul: American Phytopathological Society. 65p. (American Phytopathological Society. Monograph, 11), 1984.

CARVALHO, E.A. Indutores de resistência no manejo da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow & P. Sydow), 65 p., 2010. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Quinto levantamento Fevereiro/2018. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília – DF, 2018.

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; COURY, J.R.; FERREIRA, L.R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. *Planta daninha*, v. 21, n. 2, p. 325-332, 2003 .

GODOY, C.V.; CANTERI, M.G. Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em casa de vegetação. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 1, p. 97-101, 2004.

GODOY, C.V.; KOGA, L.J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, p.63-68, 2006.

GORDON, E.B. Captan and folpet. In: Krieger, R. (Ed.) *Hayes Handbook of Pesticide Toxicology*. Elsevier, New York. p. 1915–1949, 2010.

GULLINO, M.L.; TINIVELLA, F.; GARIBALDI, A.; KEMMITT, G.M.; BACCI, L.B. Mancozeb Past Present and Future. *Plant Dis.* 94(9): 1076-1087, 2010.

HENNING, A.A.; ALMEIDA, A.M.R.; GODOY, C.V.; SEIXAS, C.D.S.; YORINORI, J.T.; COSTAMILAN, L.M.; FERREIRA, L.P.; MEYER, M.C.; SOARES, R.M.; DIAS, W.P. Manual de identificação de doenças da soja. 4ª. Ed. Embrapa, Soja, Londrina, PR, 2009.

JACKSON, T.J.; BURGESSA, T.; COLQUHOUN, I.; HARDYA, G. E. STJ. Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*. *Plant Pathology*, London, v. 49, p. 147-154, 2000.

JULIATTI, F.C.; BORTOLIN, D.I.; BAUTE, N. Proteção urgente redução da eficácia de fungicidas sistêmicos na cultura da soja e uso de fungicidas protetores. *Cultivar Grandes Culturas*, v.16, p. 16-20, 2015.

KOGA, L.J. Ferrugem asiática da soja: resistência, controle químico e tolerância. 2008. 92f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, PR, 2008.

LEMES, E.; GAVASSONI, W.L. Ferrugem asiática da soja. In: LEMES, E.; CASTRO, L.; ASSIS, R. *Doenças da soja, melhoramento genético e técnicas de manejo*. Editora Milenium, p. 35-51, 2015.

MARTINS, D. CARBONARI, C.A.; TERRA, M.A.; MARCHI, S.R. Ação de adjuvantes na absorção e translocação de glyphosate em plantas de aguapé (*Eichhornia crassipes*). *Planta daninha*, v. 27, n. 1, Mar. 2009.

MATSUO, E.; LOPES, E.A.; SEDIYAMA, T. Manejo de doenças. In: SEDIYAMA, T. SILVA, F.; BORÉM, A. *Soja do plantio a colheita*. Editora UFV. Viçosa, p. 288-309, 2015.

MEDICE, R.; ALVES, E.; ASSIS, R.T.; MAGNO JÚNIOR, R.G.; LOPES, E.A.G.L. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.1, p.83-90, 2007.

MENEGHETTI, R.C.; BALARDIN, R.S.; DALLA CORTE, G.; DALAFAVERA, D.; DEBONA, D. Avaliação da ativação de defesa em soja contra *Phakopsora pachyrhizi* em condições controladas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.34, n.4, p. 823-829, 2010.

MILES, M.R.; FREDERICK, R.D.; HARTMAN, G.L. Evaluation of the soybean germplasm for resistance to *Phakopsora pachyrhizi*. *Plant Health Progress*, DISPONÍVEL EM :< <https://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2006/germplasm/>, publicado em 2006, acessado em

março de 2018.

MILES, M.R.; LEVY, C.; MOREL, W.; MUELLER, T.; STEINLAGE, T.; RIJ, N. van; FREDERICK, R.D.; HARTMAN, G.L. International fungicide efficacy trials for the management of soybean rust. *Plant Disease*, v. 91, n. 11, p. 1450-1458, 2007.

MIYAMOTO, T.; ISHII, H.; SEKO, T.; KOBORI, S.; TOMITA, Y. Occurrence of *Corynespora cassiicola* isolates resistant to boscalid on cucumber in Ibaraki Prefecture, Japan. *Plant Pathology*, v. 58, p. 1144-1151, 2009.

NOJOSA, G.B.A.; RESENDE, M.L.V.; RESENDE, A.V. Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência. In: Cavalcanti, L.S.; Di Piero, R.M.; Cia, P.; Pascholati, S.F.; Resende, M.L.V.; Romeiro, R.S. (Eds). *INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS A PATÓGENOS E INSETOS*. Piracicaba, SP: FEALQ, v. 1, p. 139-153, 2005.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. Soja do plantio a colheita. Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV, Viçosa, MG, pp. 9-26, 2015.

STADNIK, M. Indução de resistência a oídios. In: Congresso paulista de fitopatologia, Campinas. *Anais do Congresso Paulista de Fitopatologia*. Campinas: GPF. v. 23, pp. 176-181, 2000.

STURDIK, E.; DROBNICA L. Effect o 2,3-dinitrilo-1,4-dithia-9,10-antraquinone on Ehrlich ascites carcinoma and yeast cells. *Chemical Biology Interactions*, v. 30, p.105-114, 1980.

VENTURA, J.A.; COSTA, H. Controle de doenças em pós-colheita no mamão: estágio atual e perspectivas. *Summa Phytopathologica*, v. 28, n. 2, p.137-138, 2002.

VITTI, G.C.; LUZ, P.H.C.; OTTO, R.; QUEIROS, F.E.C.; PACKER, L.A. Utilização de fosfitos em cana-de-açúcar. In: Simpósio de Tecnologia de Produção de Cana-de-açúcar, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: GAPE-GELQ-ESALQ/USP, p. 17, 2005.

XAVIER, S.A.; KOGA, L.J.; BARROS, D.C.M.; CANTERI, M.G.; LOPES, I.O.N.; GODOY, C.V. Variação da sensibilidade de populações de *Phakopsora pachyrhizi* a fungicidas inibidores da desmetilação no Brasil. *Summa Phytopathologica*, v.41, n.3, p.191-196, 2015.

XU, L.; ZHU, H.; OZKAN, E.H. Adjuvant effects on evaporation time and wetted are a off droplets on waxy leaves. *American Society of Agricultural and Biological Engineers* v. 53, p. 13-20, 2010.

YORINORI, J.T. Situação atual das doenças potenciais no Cone Sul. In: Congresso Brasileiro de Soja e Mercosoja, 2., 2002, Foz do Iguaçu. *Anais Foz do Iguaçu: [s.n.]*. p. 171-186, 2002.

YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; FREDERICK, R.D.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLLI, P.F.; HARTMAN, G.L.; GODOY, C.V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay. *Plant Disease*, v.89, p. 675- 677, 2005.

Fatores de Variação	S %	NLD	NUD	PU	NUUr	NLmm ²	NUmm ²
Valor de F _{4,36}	3,5036*	0,1786*	0,7813*	5,8011**	3,0362*	2,9127 *	0,7963 ^{ns}
Coefficiente de Variação	31,6%	31,10%	27,51%	71,41%	160,63%	28,80%	8,77%
Coefficiente de Friedman Test	3,209*	0,443 ^{ns}	0,276 ^{ns}	6,268*	13,815*	2,632*	0,218 ^{ns}

Tabela 3. Testes de hipótese paramétricos (valor F) e não paramétricos (coeficiente de Friedmann), coeficiente de variação para as variáveis severidade (S%), número de lesões por

disco (NLD), número de urédias por disco (NUD), produtividade de urédias (PU), número de urediniósporos por urédia (NUUr), número de lesões por mm² (NL mm²) e número de urédias por mm² (NU mm²).

Tratamentos	S%	NLD	NUD	PU	NUUr	NLmm ²	NUmm ²
T1 Testemunha	26,9 a	6,2 a	15,3 a	17,6 a	2,06 a	0,08 ab	0,20 a
T2 Fungicida Padrão	22,8 ab	6,4 a	14,8 a	8,6 b	0,76 b	0,08 ab	0,19 a
T3 Fungicida Padrão + Duo e Viper (tiofanato metílico)	18,5 bc	6,6 a	13,5 a	6,0 b	0,67 b	0,09 a	0,17 a
T4 Fungicida Padrão + Fulland(Fosfito de cu)	23,0 ab	6,6 a	13,5 a	6,6 b	0,54 b	0,08 ab	0,17 a
T5 Fungicida Padrão + Unizeb Gold(Mancozeb)	16,7 c	6,0 a	12,6 a	19,2 a	3,77 a	0,06 b	0,16 a

Tabela 4. Médias obtidas a partir do teste não paramétrica dos tratamentos e as variáveis severidade (S%), número de lesões por disco (NLD), número de urédias por disco (NUD), produtividade de urédias (PU), número de urediniósporos por urédia (NUUr), número de lesões por mm² (NL mm²) e número de urédias por mm² (NU mm²).

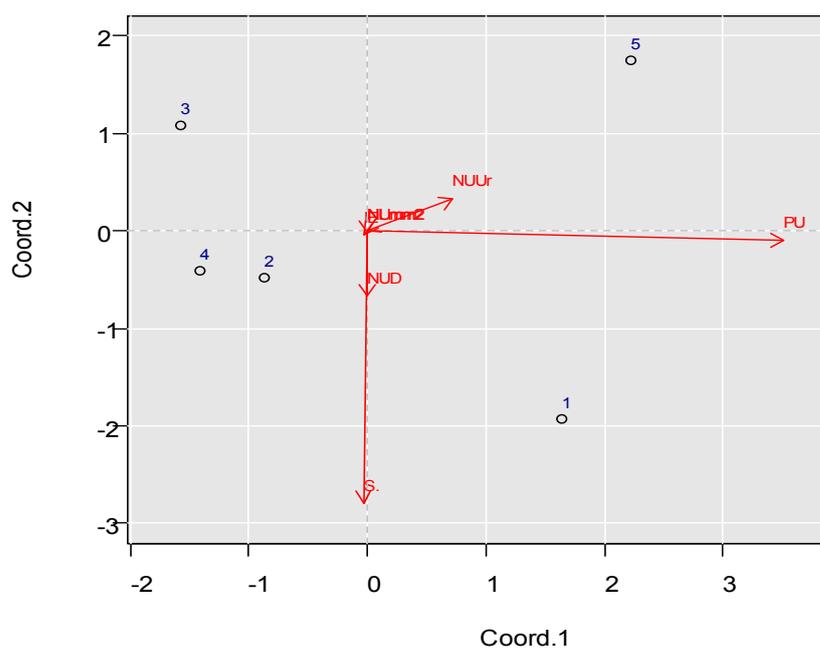


Figura 3. Componentes principais dos parâmetros epidemiológicos severidade (S%), tipo de lesão (TL), intensidade de esporulação (IE), número de lesões por disco de tecido vegetal (NLD), número de urédia por disco (NUD), produtividade de urediniósporos (PU), número de urediniósporos por urédia (NUUr), número de lesões por mm² e número de urédias por mm².

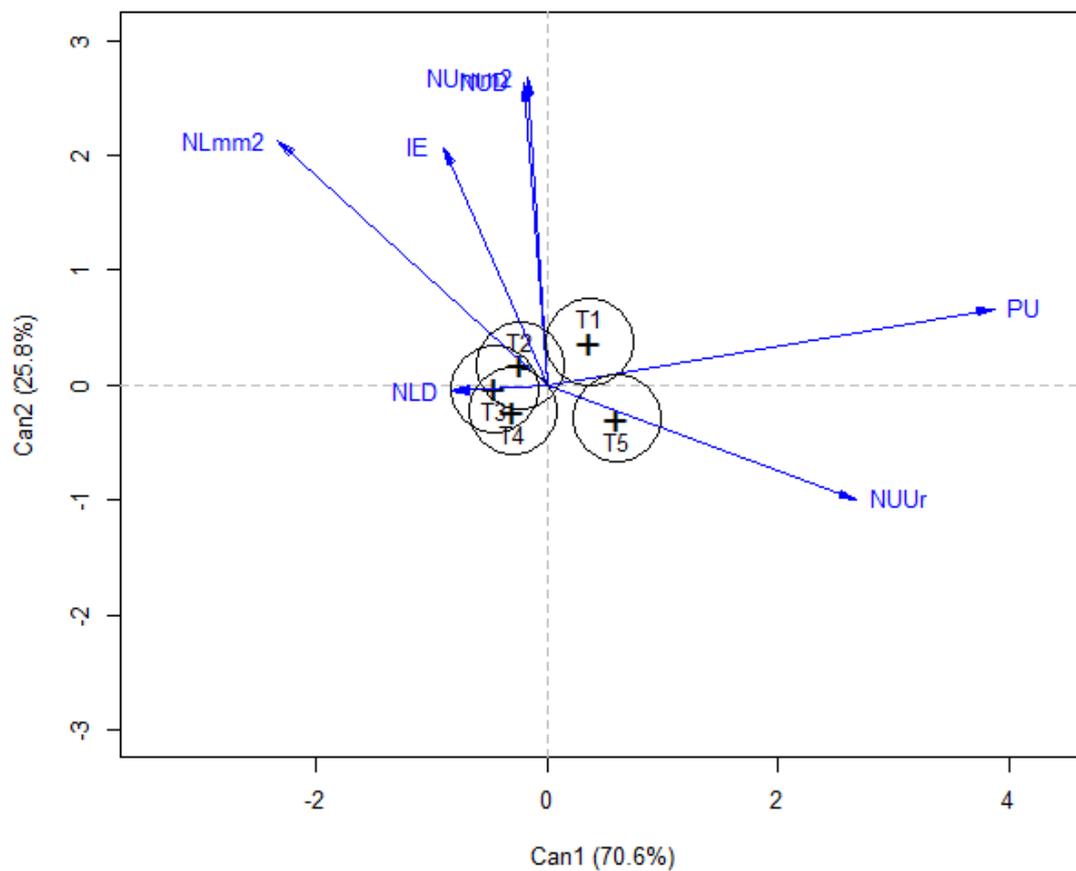


Figura 4. Variáveis canônicas para os parâmetros epidemiológicos a ferrugem asiática (setas) e os escores médios das cinco combinações químicas (esferas) do ensaio avaliado em Ipameri, GO, safra 2016/2017.

SOBRE A ORGANIZADORA

DIOCLÉA ALMEIDA SEABRA SILVA - Possui Graduação em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente Universidade Federal Rural da Amazônia (1998), especialização em agricultura familiar e desenvolvimento sustentável pela Universidade Federal do Pará – UFPA (2001); mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (2007) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2014). Atualmente é professora da Universidade Federal Rural da Amazônia, no Campus de Capanema - PA. Tem experiência agricultura familiar e desenvolvimento sustentável, solos e nutrição de plantas, cultivos amazônicos e manejo e produção florestal, além de armazenamento de grãos. Atua na área de ensino de nos cursos de licenciatura em biologia, bacharelado em biologia e agronomia. Atualmente faz mestrado e especialização em educação, na área de tutoria à distância.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptabilidade 57, 150
Água de lavagem 298, 300
Ambiente rural 136, 138
Anaerobic digestion 174, 175, 176, 177, 181, 182, 183, 184
Anisotropia 256, 257, 259, 260
Autonomia 50
Azoxystrobina 149

B

Bactéria 25, 28, 79, 86, 87, 205
Benzimidazol 149, 156
Biogás 175
Bradyrhizobium japonicum 262, 263, 265

C

Carica papaya 57, 58
Cessão de uso 109, 110, 113, 115, 116, 117, 118
Composição mineral 14, 281
Compostos bioativos 123, 124
Compostos fenólicos 123, 124, 201
Comunidade pesqueira 44, 55, 56
Conhecimento ecológico local 44, 46
Controle alternativo 1, 2, 8, 11
Correlação de pearson 219, 221, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230

E

Eficácia 15, 27, 149, 159, 160, 161, 162
Expressão transiente de genes 185, 193

F

Fertirrigação 298, 301, 304, 305, 306, 307, 309
Folhas 3, 5, 9, 74, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 123, 124, 134, 153, 154, 155, 185, 187, 190, 192, 193, 195, 201, 202, 203, 206, 207, 208, 212, 247, 262, 264, 265, 266, 268, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 302
Fosfito de cu 153, 154

G

Gases de efeito estufa 298, 304, 306, 307, 309

Germinação 66, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 232, 235, 236, 237, 238, 239, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254

Glicosídeos 123, 124

Glycine max 85, 150, 167, 262, 263, 278, 286

Grounded theory 107

H

Heterorhabditis 22, 23, 26, 30

Hormônios vegetais 166, 167, 170

Hortaliça não convencional 280, 281, 283

L

Licenciamento ambiental 109, 111, 113, 114, 116, 117, 118, 120, 121

M

Magnifection 185, 186, 214

Mancozeb 149, 150, 152, 154, 156, 157, 158, 162, 164

Maturidade fisiológica 246, 249

Meio ambiente 18, 46, 53, 82, 107, 111, 114, 115, 136, 137, 138, 140, 141, 145, 147, 298, 299, 300, 309

Método de garson 219, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230

Microbioma 79, 81, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 96

Mistura 16, 29, 68, 149, 158, 159, 168, 210, 265, 303

N

Nicotiana benthamiana 185, 186, 193, 204

Nitrogenase 262, 263, 267, 268, 275

Nova cultura de célula 124

O

Oro-pro-nobis 281

P

Peptídeos antimicrobianos 185, 186, 212

Percepção 48, 53, 56, 136, 138, 139, 142, 251

Pesquisa qualitativa 106, 108, 117, 136

Phaseolus vulgaris L 232, 233, 242, 243, 245, 246, 263, 278

Protioconazol 149, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161

Q

Qualidade 10, 19, 20, 51, 57, 59, 91, 93, 104, 114, 115, 116, 117, 121, 137, 140, 142, 145, 146,

147, 151, 192, 204, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250,
251, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 308

Qualidade da madeira 256, 259

R

Redutase do nitrato 262, 276

S

Saúde 10, 107, 115, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 186, 212, 281, 283

Sementes 3, 10, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 88, 152, 173, 192, 197, 201, 203, 232, 233, 234,
235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253,
254, 255, 262, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281

Simbiose 23

Sistemas integrados 286

Steinernema parasita 23

Stimulate® 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

U

Umidade da madeira 256

V

Variabilidade genética 18, 57

Vigor 63, 69, 77, 232, 233, 237, 238, 239, 240, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252,
253, 254, 255

Vinhaça 175, 298, 300, 301, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309

Z

Zona costeira amazônica 44

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-825-0



9 788572 478250