

VOL IV

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

VOL IV

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

2020 by Editora Artemis  
Copyright © Editora Artemis  
Copyright do Texto © 2020 Os autores  
Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis  
**Edição de Arte:** Bruna Bejarano  
**Diagramação:** Elisangela Abreu  
**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, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

**Editora Chefe:**

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

**Editora Executiva:**

Viviane Carvalho Mocellin

**Organizador:**

Eduardo Eugênio Spers

**Bibliotecário:**

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Conselho Editorial:**

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College, USA

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros



Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia  
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa  
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia

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

**A277** Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo IV / Organizador Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Edição bilíngue  
ISBN 978-65-87396-25-5  
DOI 10.37572/EdArt\_255311220

1. Ciências agrárias – Pesquisa. 2. Agronegócio.  
3. Sustentabilidade. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

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



## APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional.

Com uma linguagem científica de fácil entendimento, a obra **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e conseqüentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

Este Volume IV, cujo eixo temático é **Produtividade Vegetal e Animal**, traz dez artigos sobre produtividade vegetal e sete sobre produtividade animal.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

## SUMÁRIO

### PRODUTIVIDADE VEGETAL E ANIMAL

#### PARTE 1: PRODUTIVIDADE VEGETAL

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### VALORIZACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE AJÍES NATIVOS

Teresa Avila Alba

Ximena Reyes Colque

Noemí Aguilar Vasquez

Ariel Choque Siles

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112201**

#### **CAPÍTULO 2..... 14**

##### AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MILHO QUANTO À *EXSEROHILUM TURCICUM* AGENTE CAUSAL DA QUEIMA DE *TURCICUM* NA REGIÃO SUDOESTE DO MATO GROSSO

Cristiani Santos Bernini

Marcello José de Arruda

Luciana Coelho de Moura

Marco Antônio Aparecido Barelli

Valvenarg Pereira da Silva

Raphael Felipin Azevedo

Fernando André Silva Santos

Zulema Netto Figueiredo

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112202**

#### **CAPÍTULO 3..... 23**

##### ATIVIDADE INSETICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS COLETADAS NO CERRADO SOBRE LAGARTAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (J.E. SMITH, 1797)

Danielle Beatriz de Lima

Ana Caroline de Sousa Barros

Arielly Lima Padilha

Camila Francielli Vieira Campos

Elias Leão de Figueiredo

Felipe Henrique de Sousa Mendes

Fernando carvalho de Araújo

Júlia Maria Mello Becker

Mariana Moreira Lazzarotto Rebelatto

Raphael Daltro Solano

Winy Louise da Silva Carvalho

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112203**

**CAPÍTULO 4 .....32**

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE CULTIVARES DE MILHO CONVENCIONAIS E  
TRANSGÊNICAS NAS REGIÕES NORTE E OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Fernando Bergantini Miguel  
Aildson Pereira Duarte  
Rogério S. Freitas  
Ivana Marino Bárbaro - Torneli  
Marcelo Ticelli

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112204**

**CAPÍTULO 5.....39**

EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA, PARA EL DISEÑO DE RUTAS DE TRANSICIÓN  
SUSTENTABLE EN FINCAS

Gustavo Adolfo Alegría Fernández

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112205**

**CAPÍTULO 6 .....46**

APLICACIÓN DE TOMOGRAFIA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA PARA ESTUDIAR EL  
COMPORTAMIENTO HÍDRICO DE UN SUELO DESCOMPACTADO

Javier Alejandro Grosso  
Pablo Ariel Weinzettel  
Juan Manuel Ressia  
Carlos Vicente Bongiorno  
Sebastián Dietrich

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112206**

**CAPÍTULO 7 .....55**

INSETICIDAS PARA CONTROLE DO BICUDO DO ALGODOEIRO - EFICIÊNCIA,  
PERÍODO RESIDUAL E PERDAS POR ESCORRIMENTO

Fernando Camilo Silvério Quintão  
Jordana Dias Da Silva Furtado  
Bruna Mendes Diniz Tripode  
José Ednilson Miranda

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112207**

**CAPÍTULO 8.....66**

ANÁLISE DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE CINCO VARIEDADES DE  
MIRTILO CULTIVADOS EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NA REGIÃO DO ALTO  
VALE DO ITAJAÍ/SC

Laiana Neri de Souza  
Leonardo de Oliveira Neves  
Flávia Queiroz de Oliveira

**DOI 10.37572/EdArt\_2553112208**

**CAPÍTULO 9 .....71**

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA UTILIZADAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

Magda da Fonseca Chagas

Renato Mendes Guimarães

Wanderlei Dias Guerra

DOI 10.37572/EdArt\_2553112209

**CAPÍTULO 10..... 80**

RIZOBACTÉRIA KLUYVERA ASCORBATA: UMA NOVA ALIADA PARA O MANEJO DE PRAGAS AGRÍCOLAS

Raul Duarte Diamantino

Robson Thomaz Thuler

DOI 10.37572/EdArt\_25531122010

**PARTE 2: PRODUTIVIDADE ANIMAL**

**CAPÍTULO 11.....89**

SEGURANÇA ALIMENTAR NOS SISTEMAS AGRÁRIOS DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS CONVENCIONAL NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS/RS-BRASIL

Iran Carlos Lovis Trentin

Darlan Weber da Silva

Alessandro Kruel Queresma

Endrio Rodrigo Webers

DOI 10.37572/EdArt\_25531122011

**CAPÍTULO 12.....109**

FARELO DO CAROÇO DO AÇAÍ COMO ADITIVO EM SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE

Anderson da Silva Peixoto

Edileusa de Jesus dos Santos

Ewerton Abreu da Silva

DOI 10.37572/EdArt\_25531122012

**CAPÍTULO 13.....116**

USO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO NA ATIVIDADE LEITEIRA: UM ESTUDO MULTICASO, EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Camilla Birenbaum NOBILE

Francisco Lopes DANTAS

Agnes de Souza LIMA

Eduardo Mitke Brandão REIS

DOI 10.37572/EdArt\_25531122013



**CAPÍTULO 14..... 130**

DE LOS HUMEDALES INMERSOS EN POTREROS A LA CRIANZA BAJO  
CONDICIONES CONTROLADAS DEL *PROCAMBURUS* (AUSTROCAMBARUS)  
LLAMASI EL CAMARÓN DE POPAL

José Padilla-Vega

**DOI 10.37572/EdArt\_25531122014**

**CAPÍTULO 15..... 138**

VIABILIDADE ECONÔMICA EM SISTEMA DE BIOFLOCOS NA PRODUÇÃO DE  
TILÁPIAS (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Valesca Schardong Villes

Emerson Guiliani Durigon

Elson Martins Coelho

Rafael Lazzari

**DOI 10.37572/EdArt\_25531122015**

**CAPÍTULO 16..... 152**

CENÁRIOS DE MUDANÇA CLIMÁTICA E OS IMPACTOS NA BIOCLIMATOLOGIA  
ANIMAL PARA O ESTADO DO RS

Zanandra Boff de Oliveira

Eduardo Leonel Bottega

Alberto Eduardo Knies

**DOI 10.37572/EdArt\_25531122016**

**CAPÍTULO 17..... 166**

CONTROL DE PARASITOSIS EQUINAS: SOSTENIBILIDAD VS. FARMACOLOGÍA

María Vilá Pena

Cándido Viña Pombo

Mathilde Voinot Meissner

María Isabel Silva Torres

Rami Salmo

Antonio Miguel Palomero Salinero

José Ángel Hernández Malagón

Rodrigo Bonilla Quintero

Adolfo Paz Silva

Rita Sánchez-Andrade Fernández

María Sol Arias Vázquez

Cristiana Filipa Cazapal Monteiro

**DOI 10.37572/EdArt\_25531122017**

**SOBRE O ORGANIZADOR.....177**

**ÍNDICEREMISSIVO.....178**

## CAPÍTULO 2

### AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MILHO QUANTO À *EXSEROHILUM TURCICUM* AGENTE CAUSAL DA QUEIMA DE *TURCICUM* NA REGIÃO SUDOESTE DO MATO GROSSO

Data de submissão: 20/09/2020

Data de aceite: 01/12/2020

#### **Cristiani Santos Bernini**

Universidade Federal de Mato Grosso,  
Faculdade de Engenharia Florestal. Cuiabá,  
Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/0737899820088445>

#### **Marcello José de Arruda**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Agronomia.  
Cáceres, Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/4688565727335595>

#### **Luciana Coelho de Moura**

Universidade Federal de Mato Grosso,  
Faculdade de Engenharia Florestal. Cuiabá,  
Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/0465381226187625>

#### **Marco Antônio Aparecido Barelli**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Agronomia.  
Cáceres, Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/3692696368567512>

#### **Valvenarg Pereira da Silva**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Agronomia.  
Cáceres, Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/4699841326689779>

#### **Rafhael Felipin Azevedo**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Agronomia.  
Cáceres, Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/4478780017449638>

#### **Fernando André Silva Santos**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Agronomia.  
Cáceres, Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/9113031967873778>

#### **Zulema Netto Figueiredo**

Universidade do Estado de Mato Grosso,  
Faculdade de Agronomia.  
Cáceres, Mato Grosso.  
<http://lattes.cnpq.br/3242025063263259>

**RESUMO:** A queima de *turcicum* tem sido alvo de atenção dos produtores, por causar redução da produtividade de grãos na cultura do milho. Apesar disso, as medidas de controle de doenças de plantas mais recomendadas são as preventivas e as ligadas à resistência de planta. Para isso, o presente trabalho avaliou a produtividade de grãos em grupos de cultivares de milho com diferentes níveis de resistência à queima de *turcicum*, no Estado de Mato Grosso, por meio da quantificação dos danos à produção de grãos em função da porcentagem de área foliar afetada pela doença. O experimento foi conduzido na 2ª safra de 2017/18, sob delineamento de blocos ao acaso com 3 repetições e 17 cultivares avaliados em condições naturais de incidência da doença, utilizando a escala diagramática da Agroceres (1996). Pela severidade da doença as cultivares foram discriminadas em classes pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), que

variaram de altamente resistente a moderadamente susceptível. Foi obtida a correlação fenotípica e a regressão linear das classes de grupos de híbridos da severidade da doença e produtividade de grãos. Portanto, pelas médias da severidade da doença puderam ser observadas reduções drásticas na produtividade potencial das cultivares, indicando a importância do uso da resistência genética no controle dessa doença.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays* L.; Resistência genética; Doenças Foliare.

## EVALUATION OF MAIZE CULTIVAR RESISTANCE REGARDING EXSEROHILUM TURCICUM CAUSAL AGENT OF TURCICUM LEAF BLIGHT IN THE SOUTHWEST REGION OF MATO GROSSO

**ABSTRACT:** *Turcicum* leaf blight has been the target of attention for farmers, because its can cause reduced grain yield in maize crop. Nevertheless, the most recommended plant disease control measures are preventive and those linked to plant resistance. For this, the present work evaluated the grain yield of groups of maize cultivars with different levels of resistance to *turcicum* leaf blight, in the State of Mato Grosso, by quantifying the damage to grain production as a function of the percentage of leaf area affected by the disease. The experiment was conducted in the 2nd crop of 2017/18 under a randomized block design with 3 replications and 17 cultivars evaluated under natural conditions of disease incidence, using the diagrammatic scale of Agrocere (1996). Due to the severity of the disease, the cultivars were discriminated into classes by the Scott-Knott test ( $p < 0.05$ ) which ranged from highly resistant to moderately susceptible. Phenotypic correlation and linear regression were obtained in the classes of hybrid groups of severity, disease and grain yield. So, the mean severity of the disease could be observed drastic reductions in the potential productivity of cultivars, indicating the importance of the use of genetic resistance in the control of this disease

**KEYWORDS:** *Zea mays* L.; Genetic resistance; Foliar diseases.

### 1. INTRODUÇÃO

O milho é um dos produtos agrícolas cujo plantio é mais disseminado no mundo. No ano de 2018 foram produzidos cerca de 822 milhões de toneladas de milho, contra 734 milhões de trigo e 782 milhões de arroz, segundo a FAO (2020). Este cereal é insumo para a elaboração de produtos direcionados à alimentação humana, alimentação animal, produção de combustíveis e usos industriais.

A importância agrônômica do milho avança junto com a pesquisa científica, que tem conduzido a cultura à melhoria da produtividade, com a introdução de programa de híbridos, no início do século XX, visando principalmente à obtenção de cultivares resistentes para condições de estresses bióticos. Porém, nem sempre é possível resolver todos os problemas de doenças de plantas com resistência e prevenção. Entre estas medidas, a exclusão e a erradicação estarão sempre presentes em todas as culturas, interferindo em vários aspectos, como a escolha do local e da época de plantio, cuidados com a água de irrigação, controle cultural, controle químico e outros (SOUZA & DUTRA, 2003).

As principais doenças da cultura do milho são a mancha-branca, as ferrugens, a cercosporiose, as podridões de espigas e os enfezamentos. Além destas, nos últimos anos algumas doenças como a queima de *turcicum*, considerada de menor importância, tem ocorrido com elevada severidade em algumas regiões produtoras, tendo sua ocorrência restritiva e a severidade muito variável entre os anos.

A queima ou mancha foliar causada por *Exserohilum turcicum*, algumas vezes ainda denominada de helmintosporiose comum, e também conhecida como *northern leaf blight* ou *turcicum leaf blight* está largamente disseminada pelas áreas de cultivo (FANTIN & DUARTE, 2009). Seu agente causal sobrevive em restos de cultura, podendo ocasionar sérias epidemias da doença em áreas de plantio direto em monocultura, se advir de condições ambientais favoráveis. Os sintomas se caracterizam por lesões grandes, que podem crescer rapidamente e coalescer, conferindo à folha um aspecto de queima, que pode passar despercebida pelos produtores por ser confundida com seca natural das folhas, quando ocorre no final do ciclo das plantas.

Para o produtor de milho, a resistência a doenças representa um asseguramento da lucratividade, dispensando o uso de fungicidas em aplicações foliares e minimizando os danos, devido à perda de área foliar fotossintetizante. No entanto, as condições ambientais entre regiões divergentes influenciam na favorabilidade para ocorrência e progresso da doença. Assim, cultivares de potencial produtivo que necessitam de ambientes altamente favoráveis devem deter genes de resistência às principais doenças, para então aproveitar o estímulo ambiental e expressar seu potencial genético (FRITSCHÉ-NETO & BORÉM, 2012).

Devido à grande contribuição nacional da cultura do milho para o mercado econômico e social, o seu cultivo é em praticamente todo território, com 88% da produção concentrada nas regiões Sul (21% da produção), Centro-Oeste (55%) e Sudeste (12%) considerando as 1ª, 2ª e 3ª safras. No estado de Mato Grosso, o milho é cultivado principalmente na 2ª safra e em praticamente todos os municípios, com o propósito principal de produção de grãos. O rendimento médio dessa cultura na 2ª safra de 2019/2020 foi de 6.446 kg/ha (IMEA, 2020). No entanto, em cerca de 21% da área cultivada com milho, no estado, as produtividades médias obtidas pelos produtores variaram de 6.036 a 6.289 kg/ha (IMEA, 2020). Estes níveis de produtividade abaixo da média do estado indicam que muitos produtores têm sérios problemas de gestão tecnológica no cultivo deste cereal, que pode incluir, dentre outros fatores, o uso limitado do monitoramento de doenças no campo.

Aliado a isso, os custos de produção da safra de milho têm sido uma das preocupações dos produtores, apresentando como os maiores da história e para a alta dos preços com fungicidas por hectare (IMEA, 2020). Para o milho, o custo ponderado

total da safra de 2020/2021 será de R\$ 3.325/ha, que está 7,8% superior ao da safra 2019/2020. O custo médio de fungicidas por hectare foi de R\$ 102/ha e para safra 2020/2021 projeta-se um custo de R\$ 126/ha (IMEA, 2020). Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2020), mundialmente, os gastos por ano com fungicidas para a proteção da cultura atingem cerca de US\$ 1 bilhão. Além do custo, a estratégia do uso de fungicidas apresenta inconveniente risco para a saúde humana e ao ambiente.

Devido à grande participação do milho na 2º safra no estado de Mato Grosso, a tendência é ter um aumento da incidência de doenças nos híbridos de milho nas regiões produtoras. Diante disso, foi avaliado cultivares de milho quanto à resistência à queima de *turcicum*, bem como a sua influência sobre a produtividade do milho, através da quantificação de danos à produção de grãos em função da porcentagem de área foliar afetada pela doença.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na 2º safra de 2017/18 na Fazenda Ressaca do Grupo Nelore Grendene, localizada no município de Cáceres, Mato Grosso (MT), nas coordenadas geográficas de latitude 16°10'05"S, longitude 57°42'06"W e altitude 118 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 17 híbridos e 3 repetições, sendo cada parcela constituída por duas linhas de 5 m espaçadas de 1 m entre linhas e 0,20 m entre plantas. Os tratamentos culturais foram de acordo com a necessidade da cultura, não sendo utilizado nenhum tipo de fungicida para controle de doenças na área.

Na tabela 1, estão descritos os híbridos e sua reação à queima de *turcicum*, de acordo com a informação disponibilizada nos portfólios das empresas de sementes.

**Tabela 1.** Descrição dos híbridos comerciais de milho avaliados na safra 2017/18. Cáceres (MT).

Cultivar	Base Genética	Empresa	Queima de <i>turcicum</i>
MG 580 PW	HS	Morgan	MR
MG 600 PW	HS	Morgan	MR
30F53 VYH	HS	Pioneer	R
30F35 VYH	HT	Pioneer	R
AG 8088 VT PRO2	HS	Agrocerees	MT
AG7000 PRO2	HS	Agrocerees	MT
Formula VIP	HS	Syngenta	R
RB 9110 PRO2	HS	Riber	MR
P1680 YH	HS	Pioneer	R
DKB 290 PRO 3	HS	Dekalb	T
DKB 390 PRO 2	HS	Dekalb	T
DKB 230 PRO 3	HS	Dekalb	T
DKB 177 PRO3	HS	Dekalb	T
IAC 8046	HI	IAC	R
IAC 8014	HI	IAC	R
IAC 8333	HI	IAC	R
Al Bandeirante	V	CATI	MR

HS: Híbrido simples; HT Híbrido triplo; HI: Híbrido intervarietal; V: Variedade; MR- medianamente resistente; R- resistente T- tolerante; MT- medianamente tolerante.

As avaliações de severidade da queima de *turcicum* foram feitas nas duas linhas centrais das parcelas, aproximadamente 69 dias após a semeadura das plantas, quando estas se apresentavam no estágio de grãos leitosos. A severidade da doença no experimento foi estimada com auxílio da escala diagramática Agrocerec (AGROCERES, 1993), através de notas de 1 a 9, correspondendo a 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de área foliar afetada, atribuindo-se uma nota à parcela.

Para a produtividade de grãos (PG) foi obtido o peso em kg dos grãos resultantes da debulha em debulhadora de parcela, do total de espigas da parcela, tomado com auxílio de balança eletrônica. Para correção do estande foi utilizado o método da covariância descrito por VENCOSVSKY & BARRIGA (1992).

Foi realizada análise de variância dos valores de severidade da doença e de produtividade dos híbridos. Obteve-se o coeficiente de correlação fenotípica ( $r$ ) entre a severidade da doença e a produtividade do experimento e a regressão linear. A comparação de médias da severidade foi feita pelo teste Scott-Knott a 5% utilizando o programa Genes (CRUZ, 1997). Para análise, os dados de severidade foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância foram significativas ( $P < 0,01$ ) para o efeito de tratamentos, quanto à severidade de queima de *turcicum* e produtividade de grãos, evidenciando a variabilidade genética dos híbridos comerciais de diferentes empresas quanto à resistência dos materiais à doença avaliada. A precisão experimental avaliada pelo Coeficiente de Variação (CV) foi de 26% e 34%, para severidade de *turcicum* e produtividade, respectivamente. O coeficiente de correlação fenotípica entre severidade e produtividade foi significativo a 1% de probabilidade e de 0,69.

Com relação à severidade de *turcicum* observou-se a moderada incidência da doença foliar no campo. A eficiência na discriminação da resistência está associada a níveis de intensidade de doença suficientes para diferenciar os genótipos. As médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ) (dados não apresentados). As notas variaram de 1,66 a 5,0 e os híbridos foram agrupados em quatro grupos distintos. Destacou-se o híbrido IAC 8333, pela alta resistência com nota média 1,66. Os seguintes híbridos apresentaram moderada resistência: AI Bandeirante, RB 9110 PRO2, DKB 230 PRO3, DKB 290 PRO3 e 30F35 VHY. Para moderada susceptibilidade, o híbrido AG 8088 PRO2 apresentou a nota 5. No entanto, pode-se observar na Tabela 2, que a produtividade média não foi afetada pela média da incidência da doença, como apresentado pelos híbridos classificados como altamente resistente a moderadamente susceptível. Esses

dados esclarecem que apesar de haver a ocorrência de doença no campo, o híbrido que for resistente à doença, como apresentado pelo portfólio da empresa, este consegue manter às suas funções fisiológicas. Diante disso, pode-se verificar que a produtividade de grãos obtida pelo grupo de cultivares de moderada resistência e susceptibilidade, não foi a total expressa pelo seu potencial de rendimento (Figura 1).

Além disso, a manifestação da resistência ou suscetibilidade da planta ao patógeno, na maioria das vezes, ocorre dentro de uma faixa de variação. Esta variação está sob o efeito de fatores que influenciam o estado fisiológico da planta, afetando a sua predisposição. O estágio de desenvolvimento da planta é um dos fatores. O milho pode manifestar “resistência de planta adulta” às ferrugens, a qual não se manifesta em plantas muito jovens (FANTIN & DUARTE, 2009). Por outro lado, plantas vigorosas podem ser afetadas com maior severidade por patógenos biotróficos, embora também tenham maior tolerância à doença.

De acordo com a literatura, para genótipos de milho e de milho doce, as maiores intensidades de *turcicum* estão associadas a danos de rendimento e, infecções anteriores ao pendoamento das plantas são determinantes para prejuízos elevados (PATAKY, 1992). Assim sendo, acredita-se que os híbridos considerados resistentes não sofram expressivas reduções de rendimento de grãos devido à queima de *turcicum*.

**Tabela 2.** Severidade de queima de *turcicum* e resultados médios da produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), classificados em classes com base no agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade, aplicado às notas de severidade da doença, em experimento conduzido na 2ª safra de 2017/18 no município de Cáceres (MT).

Classes <sup>(1)</sup>	Relação dos híbridos em ordem crescente de severidade das notas	Queima de <i>Turcicum</i> (Notas)	Produtividade de grãos kg ha <sup>-1</sup>	
			média	intervalo
AR	IAC 8333	1,6	1.118	-
R	AI Bandeirante, RB 9110 PRO2, DKB 230 PRO3 e DKB 290 PRO 3	2,3	2.332	1.525 – 3.238
R	30F35 VYH	2,6	2.251	-
MR	30F53 VYH, Formula VIP, MG 600 PW, IAC 8046, IAC 1814, , DKB 390 PRO 2, DKB 177 PRO 3	3	2.977	1.737 – 4.247
MR	MG 580 PW, P1680 YH, AG 7000 PRO2	4	3.224	2.561 – 3.821
MS	AG 8088 PRO2	5	4.967	-

<sup>1</sup>AR = altamente resistente; R = resistente; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente susceptível.

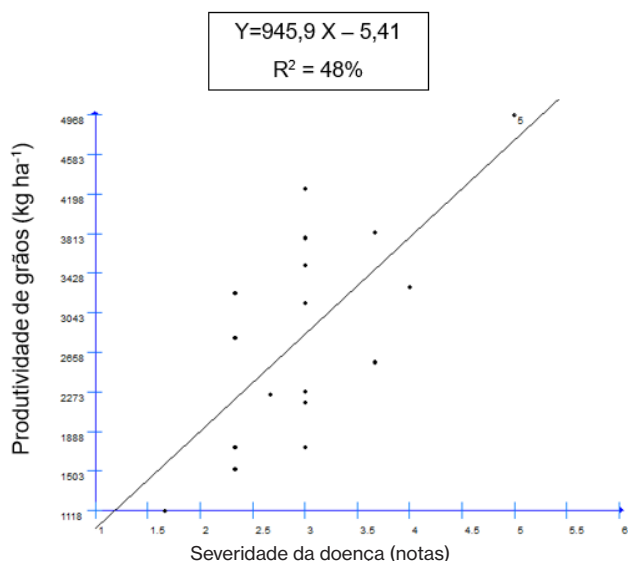
Na safra de 2017/18, o clima favoreceu a ocorrência de doenças foliares em geral, e a queima de *turcicum* foi uma entre as principais doenças relacionadas à redução de produtividade de milho na 2ª safra. Dessa forma, a ocorrência de outras doenças pode ter limitado o desenvolvimento da queima de *turcicum* no estudo. No entanto, foi possível constatar correlação fenotípica significativa do efeito da queima de *turcicum* e a

produtividade dos cultivares de milho. A produtividade média das cultivares com distintos graus de resistência, e a função da severidade média e o valor de determinação, estão apresentados na Figura 1.

Como pode observar na Figura 1 o valor de coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi de 0,48, indicando que 48% da variação da produtividade entre os híbridos são explicadas pelas variações da severidade da queima de *turcicum*. A equação linear ajustada à média, no gráfico da Figura 1, permitiu estimar a redução média da produtividade dos híbridos em função da severidade da queima de *turcicum*, sendo que esta foi, em média, de 152 kg ha<sup>-1</sup> com nota 1,6; de 120 kg ha<sup>-1</sup> com nota 2,0; de 266 kg ha<sup>-1</sup> com nota 2,6; de 146 kg ha<sup>-1</sup> com nota 3,0; de 344 kg ha<sup>-1</sup> com nota 4,0 e de 243 kg ha<sup>-1</sup> com nota 5,0.

Esses resultados indicam que as empresas estão priorizando o potencial produtivo dos cultivares, diminuindo a restrição ao lançamento de novos materiais que não têm resistência múltipla às doenças foliares (FANTIN & DUARTE, 2009). Com isso, houve um aumento da proporção de híbridos para serem indicados para regiões específicas, onde não há ocorrência de doenças às quais o material é susceptível.

Em milho, o controle genético de *E. turcicum* pode ser feito por resistência quantitativa (efeitos gênicos aditivos) e qualitativa (efeitos gênicos não aditivos). OGLIARI et al. (2007) ressaltam que estes dois tipos de resistência podem ser encontrados atuando separadamente, ou em conjunto. Nesse caso, a avaliação da resistência de cultivares torna-se um fator importante quando submetidos a diferentes condições ambientais de cultivo.



**Figura 1.** Produtividade média de classes de resistência de híbridos de milho, agrupados com auxílio do teste Scott-Knott (5%), em função dos valores médios de severidade da queima de *turcicum*, avaliada no estágio de grãos leitosos das plantas, em experimento conduzido na 2ª safra de 2017/18 no município de Cáceres (MT).



Observa-se que a redução da produtividade devida a esta doença é proporcionalmente menor que a encontrada por BERNINI et al. (2020), causada pela mancha de *Cercospora* e ferrugem polissora. Isto pode ser devido ao fato da queima de *turcicum* ter ocorrido tardiamente e estar competindo com outras doenças, e também à característica de rápido crescimento das lesões, as quais puderam ocupar, em pouco tempo, extensas áreas de tecido foliar. Ainda existem várias raças deste fungo, que podem levar a diversos tipos de reação das plantas (WHITE, 2000) e mesmo diferenças de agressividade entre isolados (SASSE, 2008). Além disso, variações na luz e temperatura interferem na expressão dos genes de resistência do milho a este patógeno (CARSON & VAN DYKE, 1994).

A importância desse estudo possibilitou a comparação da produtividade entre grupos de cultivares de milho com diferentes níveis de resistência a queima de *turcicum*, indicando que, em muitos ambientes, estão ocorrendo expressivos danos de produtividade dos híbridos menos resistentes, evidenciando a importância do uso da resistência dos cultivares.

#### 4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a moderada severidade da queima de *turcicum* foi expressiva na região de Cáceres (MT) nos últimos anos, e que a partir da média de severidade da doença já podem ser observadas reduções drásticas na produtividade potencial da cultivar, demonstrando a importância do uso da resistência genética no controle da doença.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROCERES. **Guia de sanidade**. 2 ed. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72p.

BERNINI, C.S.; ARRUDA, M.J.; PATERNIANI, M.E.Z.G.; BARELLI, M.A.A.; FIGUEIREDO, Z.N. Efeito da severidade de doenças na produtividade em híbridos comerciais de milho em segunda safra. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.9, n.1, p.73-83, 2020.

CARSON, M.L.; VAN DYKE, C.G. Effect of light and temperature on expression of partial resistance of maize to *Exserohilum turcicum*. **Plant disease**, St. Paul, v.78, n.5, p.519-522, 1994.

CRUZ, C.D. **Aplicativo computacional em genética e estatística: programa genes**. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

FAO: ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Food and Agricultural commodities production. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Acesso em: 12 set. 2020.

FANTIN, G.M.; DUARTE, A. **Manejo de doenças na cultura do milho safrinha**. Campinas: Instituto Agrônomo, SP. 2009. 99p.

FRITSCHÉ-NETO, R. BORÉM, A. **Melhoramento de plantas para condições de estresses bióticos**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, MG, 2012. 240p.

IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Relatórios de Mercado. Boletim agrícola 2010/2020 – 28 de Agosto de 2020, nº617. Disponível em: <http://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado-detalle?c=3&s=2>. Acesso em: 03 set. 2020.

OGLIARI, J.B. New resistance genes in the Zea mays: *Exserohilum turcicum* pathosystem. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.28, n.3, p.435-439, 2007.

PATAKY, J.K. Relationships between yield of sweet corn and Northern leaf blight, caused by *Exserohilum turcicum*. *Phytopathology*, St. Paul, v.82, n.3, p.940-943, 1992.

SASSE, S. Caracterização de variedades locais de milho procedentes de Anchieta – S.C. quanto à resistência a *Exserohilum turcicum*. 2008. 88p. Dissertação(Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

WHITE, D.G. **Compendium of Corn Diseases**. 3.ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. 78p.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**EDUARDO EUGENIO SPERS** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaizeiro 109

Adaptabilidade 66, 67

Agroecologia 67, 89, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 107, 108

### B

Bioclimatologia animal 152, 153, 164, 165

Bioflocos 138, 139, 142, 143, 145, 146, 147

### C

Caballos 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Cangrejo de río 130

Capsicum 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 13

Centla 130, 131, 132

Ciclo PDCA 116, 122, 123, 126

Control biológico 167

Controle biológico 30, 80, 88, 124, 125

Controle de pragas agrícolas 24

Crianza 130, 132

Cultivados 1, 7, 30, 66

Custo de produção 23, 32, 33, 37, 38, 144, 145, 146, 147

### D

Depredador 130

Descompactación 47, 48, 53

Diagrama de Ishikawa 116, 119, 121, 122, 124, 125, 128

Doenças foliares 15, 19, 20

Duddingtonia flagrans 167, 168, 170, 175, 176

### E

Ensilagem 109, 112, 115

Estrongilidos 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

### F

Falsa-medideira 80, 82

Fincas cafeteras 39

## G

Germoplasma 1, 3

Glycine max 71, 72, 78, 81

Gossypium hirsutum 56

## H

Humedad del suelo 46, 47, 50, 52, 53

## I

Inseticidas 23, 24, 25, 30, 31, 34, 37, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 82, 87

Inseticidas botânicos 23, 24

## L

Lagarta-do-cartucho 23, 24, 25, 33, 36

Leite 97, 102, 106, 116, 117, 118, 119, 121, 124, 125, 126, 128, 129, 154, 164, 165

Lucratividade e cultivares 33

## M

Meio ambiente 24, 36, 58, 89, 93, 99, 100, 102, 121, 124, 147

Mudança climática 152, 153, 154, 155, 158, 159, 161, 163

## P

Patologia de Sementes 71, 73

Pecuária 63, 71, 78, 91, 116, 127, 128

Pellets 167, 168, 174, 175, 176

Pennisetum purpureum 109, 110, 112

Pesca 130

Piscicultura 138, 140, 150, 151

Plantas inseticidas 24

Políticas públicas 89, 92, 93, 99, 103, 104, 105, 106, 149

Pontos fracos 116, 118, 119, 120, 126, 127, 129

Produção animal 104, 116, 154, 165

Produtividade de grãos 14, 15, 18, 19, 33, 34, 72, 102

## R

Rabbiteye 66, 67

Resistência genética 15, 21

Rio do Sul 66, 67

Rutas de transición 41, 44

## S

Segurança alimentar 89, 91, 92, 93, 96, 97, 102, 104, 105

Silvestres 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 131

Simarouba versicolor 24, 25, 29, 30, 31

Sistemas cafeiros 41

Suinocultura 89, 90, 92, 94, 96, 97, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Sustentabilidade 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45

## T

Tilápia 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151

Tomografia de resistividade eléctrica 46, 47

Toxicidade aguda 30, 56

Tratamento de sementes 80

## V

Valorización 1

Valor nutritivo 109, 110, 115

Variedade 66, 68, 69, 83

Viabilidade econômica 35, 138, 139, 140, 144, 145, 150, 151

Vigor 37, 71, 72, 76, 77

## Z

Zea mays L 15, 25, 33



**EDITORA  
ARTEMIS**