



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS URUTAÍ  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

FLÁVIA MARIA DOS SANTOS

**SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE COMPLEXOS DE AGENTES EM FOLHAS  
DE HÍBRIDOS DE MILHO (*Zea mays*)**

URUTAÍ – GOIÁS  
2019

FLÁVIA MARIA DOS SANTOS

**SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE COMPLEXOS DE AGENTES EM FOLHAS  
DE HÍBRIDOS DE MILHO (*Zeamays*)**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à banca de avaliação  
para obtenção do grau de Bacharel  
em Agronomia pelo Instituto  
Federal de Educação, Ciências e  
Tecnologias Goiano campus  
Urutaí. Orientador: Prof. Dr.  
Milton Luiz da Paz Lima.

URUTAÍ  
2019

**Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP**  
**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – Instituto Federal Goiano**

S237s Santos, Flávia Maria.

Severidade fitossanitária de complexos de agentes em folhas de híbridos de milho (*Zea mays*) / Flávia Maria dos Santos. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2019.

36 fls.

Orientador: Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima.

Monografia (Graduação) – Instituto Federal Goiano  
Campus Urutaí, 2019.

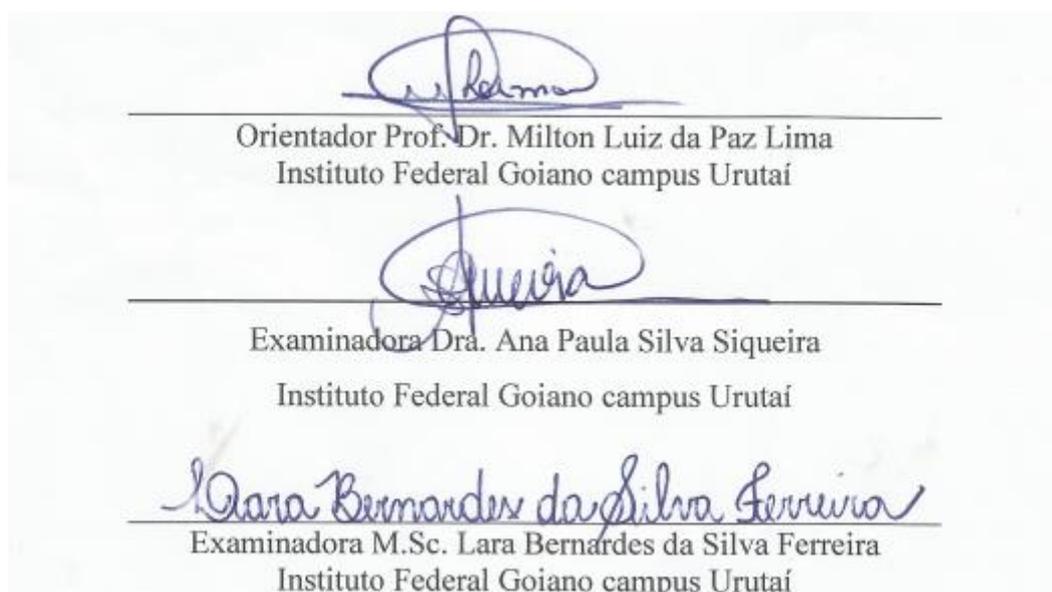
1. Complexos. 2 Dano. 3 Resistência. 4 Severidade.  
5. Tolerância. I. Título.

CRB-1 nº2376

FLÁVIA MARIA DOS SANTOS

**SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE COMPLEXOS DE AGENTES EM FOLHAS  
DE HÍBRIDOS DE MILHO (*Zea mays*)**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF Goiano campus  
Urutaí como parte das exigências  
do Curso de Graduação em  
Agronomia para obtenção do título  
de Engenheiro Agrônomo.



Urutaí, GO, 2019.

Dedico...

Em especial à minha mãe, Janeti Carlos que mesmo não estando presente fisicamente para prestigiar essa conquista comigo, sempre foi minha maior incentivadora, e sei que está feliz por mim de onde ela estiver. Às minhas tias Ana Maria e Leila Aparecida que me acolheram e apoiaram para seguir a jornada acadêmica, a todas as pessoas da minha família e amigos que me acompanharam durante essa trajetória. E ao meu orientador Milton Luiz da Paz Lima, por todo o apoio durante esses anos.

## SUMÁRIO

<b>Listagem de Tabelas .....</b>	<b>vii</b>
<b>Listagem de Figuras .....</b>	<b>vii</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>ii</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>v</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>vi</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Material e Métodos .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Resultados e Discussão .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>20</b>
<b>5. Referências .....</b>	<b>21</b>

## Listagem de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Listagem de empresas, híbridos comerciais de milho e ciclo avaliados neste experimento. ....	5
<b>Tabela 2.</b> Médias das severidades fitossanitárias na <b>primeira</b> folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPCF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho. ....	11
<b>Tabela 3.</b> Médias das severidades fitossanitárias na <b>segunda</b> folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho. ....	13
<b>Tabela 4.</b> Médias das severidades fitossanitárias na <b>terceira</b> folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho. ....	15
<b>Tabela 5.</b> Médias das severidades fitossanitárias na <b>quarta</b> folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho. ....	17
<b>Tabela 6.</b> Médias das severidades fitossanitárias <b>na quinta folha</b> (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho. ....	19

## Listagem de Figuras

<b>Figura 1.</b> Croqui da distribuição dos híbridos na área de cultivo avaliada. ....	6
<b>Figura 2.</b> Escala diagramática para manchas foliares de milho. Adaptada de Azevedo (1997). ....	7

## **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus, por toda graça concedida diante das dificuldades e por me permitir chegar até aqui.

Aos meus pais, Luiz Cláudio e Janeti Carlos, por terem me ensinado tanto sobre a vida com seus valores, conselhos, e atitudes, por todo o incentivo e motivação, por todo amor e cuidado. Principalmente à minha mãe que foi um exemplo de força, determinação e bondade, não só para mim, mas para todos que tiveram a honra de conhecê-la.

À minha irmã, Maria Luiza Pereira, que foi minha maior companheira nesses últimos anos, por todas as lições que aprendemos juntas e por todo o amor que aprendemos a compartilhar com as perdas.

A toda minha família, em especial minhas tias Ana Maria e Leila Aparecida, por todo o investimento financeiro e emocional que fizeram em mim, por terem acreditado no meu sonho e não me deixado desistir.

Ao IF Goiano, por toda a infraestrutura e suporte disponibilizados durante toda essa jornada.

A RC Consultoria, por ceder as áreas experimentais e suporte técnico para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação, pelos ensinamentos que ultrapassaram a barreira das salas de aula e fazem parte da minha formação como ser humano.

Em especial ao meu orientador Milton Luiz da Paz Lima, por ter acreditado na minha capacidade me acolhido tão carinhosamente, e me oferecido apoio nos momentos mais difíceis, por toda orientação e disponibilidade para ajudar, pelos conselhos que com certeza serão levados por toda a minha vida, e por todo o incentivo mesmo quando eu não merecia.

As amizades que fiz nesses anos e que serão especiais para mim por toda a vida.

A todos os membros do laboratório de Fitopatologia que auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho e ajudaram tanto no meu crescimento profissional.

Cada um de vocês foi parte muito importante para a realização do meu sonho. Minha eterna gratidão!

*“Se tiver medo de enfrentar o desconhecido nunca verá nada de novo, e será mais um a ver apenas aquilo que todos já viram”.*

***(Valdeci Alves Nogueira)***

## Resumo

SANTOS, F. M. Severidade fitossanitária de complexos de agentes em folhas de híbridos de milho (*Zea mays*). Trabalho de Conclusão de Curso, 2019.

Complexos bióticos e abióticos afetam híbridos de milho resultando em expressivas perdas e pouco quantificadas conjuntamente. O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi mostrar o progresso temporal de complexos fitossanitários em folhas de híbridos de milho. Foram cultivados 13 híbridos de milho, em Ipameri, GO, sob sete blocos casualizados (dimensões de 4x70 m). A partir de amostragens temporais de 10 plantas, avaliou-se a severidade fitossanitária (SF) por folha e por planta através de escala diagramática adaptada aos 81, 95, e 102 dias após a semeadura (DAS), permitindo o cálculo da área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) na planta e na folha. Em cada SF atribuiu-se através de uma escala binária (0 para ausência, 1 para presença) o tipo de agente biótico e abiótico associado a %. As variáveis quantitativas foram submetidas a testes de hipótese utilizando o programa R. Os híbridos menos afetados pelos complexos fitossanitários detectados na primeira folha foram NS 92 PRO<sup>®</sup>, AG 8070 PRO3<sup>®</sup> e híbrido 1, na segunda folha foram híbridos 1 e 2, CD 3770<sup>®</sup>, na terceira folha foram híbridos 1 e 2, CD 3612<sup>®</sup>, CD 3770<sup>®</sup>, NS 70<sup>®</sup> e NS 90<sup>®</sup>, na quarta folha foram híbridos 1 e 2, ADV 9434<sup>®</sup>, CD 3612<sup>®</sup>, CD 3770<sup>®</sup> e NS70<sup>®</sup>, na quinta folha foram híbridos SH 7920<sup>®</sup>, DKB 290<sup>®</sup>, ADV 9434<sup>®</sup>, CD 3612<sup>®</sup>, NS 70<sup>®</sup> e NS 92 PRO<sup>®</sup>. Todas as folhas os híbridos mais resistentes no terço médio inferior (cinco folhas) merecem destaque durante o ciclo de avaliação o híbrido 1 (1<sup>a.</sup>, 2<sup>a.</sup>, 3<sup>a.</sup> e 4<sup>a.</sup> folhas) , híbrido 2 (2<sup>a.</sup>, 3<sup>a.</sup> e 4<sup>a.</sup> folhas), CD 3612<sup>®</sup> (3<sup>a.</sup>, 4<sup>a.</sup> e 5<sup>a.</sup> folhas), CD 3770<sup>®</sup> (2<sup>a.</sup>, 3<sup>a.</sup> e 4<sup>a.</sup> folhas) e NS 70<sup>®</sup> (3<sup>a.</sup>, 4<sup>a.</sup> e 5<sup>a.</sup> folhas).

**Palavras-chave:** Complexos. Dano. Mancha-foliar. Resistência. Severidade. Tolerância.

## Abstract

SANTOS, F. M. Phytosanitary severity of agent complexes in leaves of maize (*Zea mays*) hybrids. Final Work, 2019.

Biotic and abiotic complexes affected maize hybrids, resulting in expressive and little quantified together. The objective of this course conclusion paper was to show the temporal progress of phytosanitary in hybrid corn leaves. Thirteen maize hybrids were grown in Ipameri, GO, under seven randomized blocks (dimensions 4x70 m). From temporary samples of 10 plants, detected with sanitary severity (SF) per leaf and per plant through a diagrammatic scale adapted at 81, 95, and 102 days after sowing (DAS), using the area calculation below. plant health progress curve (AACPF) and lesion growth rate (TI) on plant and leaf. In each SF assigned a binary scale (0 for absence, 1 for presence) or the type of biotic and abiotic agent associated with%. Quantitative variables were subjected to hypothesis testing and quantitative variables using the R program. The hybrids least affected by the phytosanitary complexes detected on the first leaf were NS 92 PRO<sup>®</sup>, AG 8070 PRO3<sup>®</sup> and Hybrid 1 on the first leaf. were hybrids 1 and 2, CD 3770<sup>®</sup>, third sheet were hybrids 1 and 2, CD 3612<sup>®</sup>, CD 3770<sup>®</sup>, NS 70<sup>®</sup> and NS 90<sup>®</sup>, fourth sheet were hybrids 1 and 2, ADV 9434<sup>®</sup>, CD 3612<sup>®</sup>, CD 3770<sup>®</sup> and NS70<sup>®</sup>, SH 7920<sup>®</sup>, DKB 290<sup>®</sup>, ADV 9434<sup>®</sup>, CD 3612<sup>®</sup>, NS 70<sup>®</sup> and NS 92 PRO<sup>®</sup>. All leaves the most resistant hybrids in the lower middle third (five leaves) deserve to be highlighted during the evaluation cycle of hybrid 1 (1st, 2nd, 3rd and 4th leaves), hybrid 2 (2nd, 3rd and 4th). CD 3612<sup>®</sup> (3rd, 4th and 5th leaves), CD 3770<sup>®</sup> (2nd, 3rd and 4th leaves) and NS 70<sup>®</sup> (3rd, 4th and 5th leaves).

**Keywords:** Complexes. Damage. Leaf-spot. Resistance. Severity. Tolerance.

## 1. Introdução

O milho (*Zea mays*- Poaceae) tem uma relevante importância na economia mundial, pois ocupa uma posição de destaque entre as espécies agrícolas exploradas, sendo um alimento de alto valor energético e custo relativamente baixo, que pode ser empregado na fabricação de uma grande diversidade genética (Teixeira et al., 2011) e de produtos, de forma direta e indireta (Môro & Fritsche-Neto, 2015).

Segundo o Conab, na safra 2017/2018 a produção de milho no Brasil chegou a quase 100 milhões de toneladas, devido ao aumento na segunda safra, que teve crescimento de 36,9% e produção de 73,8 milhões de toneladas, tendo as exportações do grão de aproximadamente 35 milhões de toneladas (Conab, 2018). A produção de milho no Brasil só é superada pela dos Estados Unidos, que ocupa o primeiro lugar na produção mundial, contribuindo com 40%, e pela da China, que tem uma produção equivalente a 20% do total mundial de milho (Souza & Braga, 2004).

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2018), sobre a série histórica de produção de milho 1º e 2º safra no Brasil, Goiás ocupa a terceira posição em área plantada entre os estados da região centro- oeste em 2016/17, sendo o primeiro em produtividade, com 6.342 Kg ha<sup>-1</sup>, e terceiro em produção, produzindo em média 9.644,2 ton.

Várias tecnologias ligadas à cultura estão sendo implementadas no setor agrícola brasileiro, como a utilização do sistema de plantio direto, a integração lavoura-pecuária, a agricultura de precisão e melhores técnicas de irrigação, que têm permitido uma melhoria do potencial produtivo das lavouras (Souza & Braga, 2004).

A cultura do milho no Brasil está sujeita à ocorrência de diversas doenças, que sob condições favoráveis, podem comprometer drasticamente a qualidade e produção de sementes e grãos. A expansão das áreas cultivadas na região centro- oeste, e as modificações no sistema de cultivo e época de plantio da cultura, têm causado um aumento significativo na incidência e na severidade dessas doenças no milho (Oliveira & Lopes, 2004).

As variantes de milho são divididos em dois tipos principais, os híbridos e variedades, o primeiro é dividido principalmente em simples, duplo ou triplo, e sobre os híbridos simples e triplos são desenvolvidas cultivares transgênicas. As variedades são altamente heterogêneas e heterozigóticas (vigor) seguindo os princípios de equilíbrio Hardy-Weinberg, por isso estas apresentam maior estabilidade produtiva. Os híbridos oriundos de cruzamentos de genitores oriundos de linhagens selecionadas e contrastantes. As cultivares

transgênicas (recebimento de genes exógenos) tem enfoque a resistência a lagarta e tolerância a herbicidas apresentando como uma das vantagens a redução do uso de produtos fitossanitários. Em regiões com incidência das principais doenças recomenda-se a escolha de cultivares às principais doenças e com tecnologia para combate ao ataque de lagartas (Fritsche-Neto & Môro, 2015).

Atualmente, o principal foco da produção de milho é maximizar os lucros com a cultura através da otimização do sistema de produção, com isso, se torna imprescindível enquadrar o controle de pragas e doenças neste contexto, dando suporte para o produtor identificar e correlacionar a ocorrência destes aspectos fitossanitários com os níveis de danos econômicos (Fancelli & Neto, 2004).

A efetividade das estratégias de controle depende de uma diagnose precisa de cada doença e do conhecimento dos fatores que influenciam sua ocorrência e disseminação, como por exemplo, a presença de pragas na lavoura (Oliveira & Lopes, 2004).

O ataque de pragas tem sido sem dúvida um fator muito importante na contribuição para a queda nos parâmetros de produção do milho (Cruz, 2008). O reconhecimento dessas diferentes pragas é um importante auxílio para a tomada de decisão sobre seu controle e implementação de programas de manejo (Cruz, 2008), entre as principais temos os pulgões, lagartas, cigarrinhas, cupins, percevejos e moscas.

Nas lavouras de milho são detectados no Brasil, 29-31 pragas apresentadas por Valicente (2015), e Moreira e Aragão (2009), respectivamente. Das doenças pode-se observar 25 por Cota et al. (2015), 32 por Carvalho et al. (2016) e 71 por Shurtleffet al. (1973) causados por fungos bactérias e vírus. Farr e Rossman (2019) apresentaram em seu banco de dados 6498 fungos registrados sobre *Zea* spp. pertencentes aos grupos Coelomicetes (775), Hyphomycetes (3236), Divisão Ascomycota (871), Divisão Zigomycota (162), Divisão Basidiomycota, agentes causais de ferrugens (473), Divisão Basidiomycota causadora de carvões (305), Divisão Basidiomycota pertencentes a outras classes (181), Divisão Chytridiomycota (101), Divisão Glomeromycota (18), Reino Cromista- Divisão Hypochytridiomycota (3), Reino Protozoa-Divisão Plasmodiophoromycota (3), Reino Protozoa-Divisão Myxomycota (4), Reino Cromista-Divisão Oomycota (366).

A fitossanidade está relacionada com a saúde dos vegetais, bem como com o estudo de técnicas de preservação da saúde das plantas. Pode ser definida como a aplicação prática de medidas de combate às pragas e controle de doenças, agregando informações e técnicas científicas, destacando a fitopatologia e a entomologia (Fonseca & Araújo, 2015).

Existe uma grande diversidade de pragas e doenças comuns à cultura do milho, merecendo destaque os complexos transmitidos por *Daubulus maidis*, cigarrinha dos enfezamentos pálido (“Corn Stunt Spiroplasma kunskeii”), vermelho (“Maize Bushy Stunt Phytoplasma”) e mosqueado, ambas doenças sistêmicas associadas à presença de microrganismos procariontes no floema das plantas, disseminadas por cigarrinhas que podem incidir até 100% das plantas na lavoura, prejudicando drasticamente a formação e enchimento de grãos e causando perda total em cultivares muito suscetíveis (Oliveira & Lopes, 2004). Além destas, são comumente encontrados em campo sintomas de antracnose, mancha-foliar-de-helminthosporiose, fumagina, mancha-foliar-de-macrospora (*Diplodia*), mancha por cercospora, mancha-branca, virose do mosaico comum, virose da risca (“Maize Rayado Fino Virus”), ferrugem polissora, ferrugem branca, ferrugem comum, míldio, podridões do colmo, raízes e espigas causadas por diversas espécies de fungos, entre outras doenças causadas por bactérias e nematoides (Oliveira & Lopes, 2004; Fancelli & Neto, 2004).

Habitualmente estuda-se a ocorrência de pragas ou doenças de forma isolada sem considerar sinergismos. No entanto, em condições de campo se encontram a ocorrência de complexos que resultarão numa resposta varietal total. Portanto, é importante ressaltar a ocorrência desses complexos (Merrill et al., 2018), determinando seu potencial de danos e interferindo na produção da cultura. Permitindo no campo a descrição de efeitos da atividade de pragas e doenças na redução da produção e da lucratividade das culturas, principalmente quando desconsiderando comportamentos varietais diferenciados e responsáveis por maior suscetibilidade a um grande número de patógenos (Paz Lima et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a severidade fitossanitária de complexos de agentes em folhas de híbridos de milho (*Zea mays*).

## **2. Material e Métodos**

O experimento foi realizado no ano agrícola de 2016/17, implantado na Estação Experimental RC Cruz, Fazenda Esmeralda, localizado no município de Ipameri, GO. Todos os manejos fitossanitários sobre os tratamentos (híbridos de milhos) foram realizados com intuito de simular o comportamento dos híbridos com os manejos empreendidos pelo produtor, descrevendo assim os problemas de campo e do produtor. O experimento foi desenvolvido de acordo com o protocolo das empresas, seguindo as ordens do responsável técnico da estação.

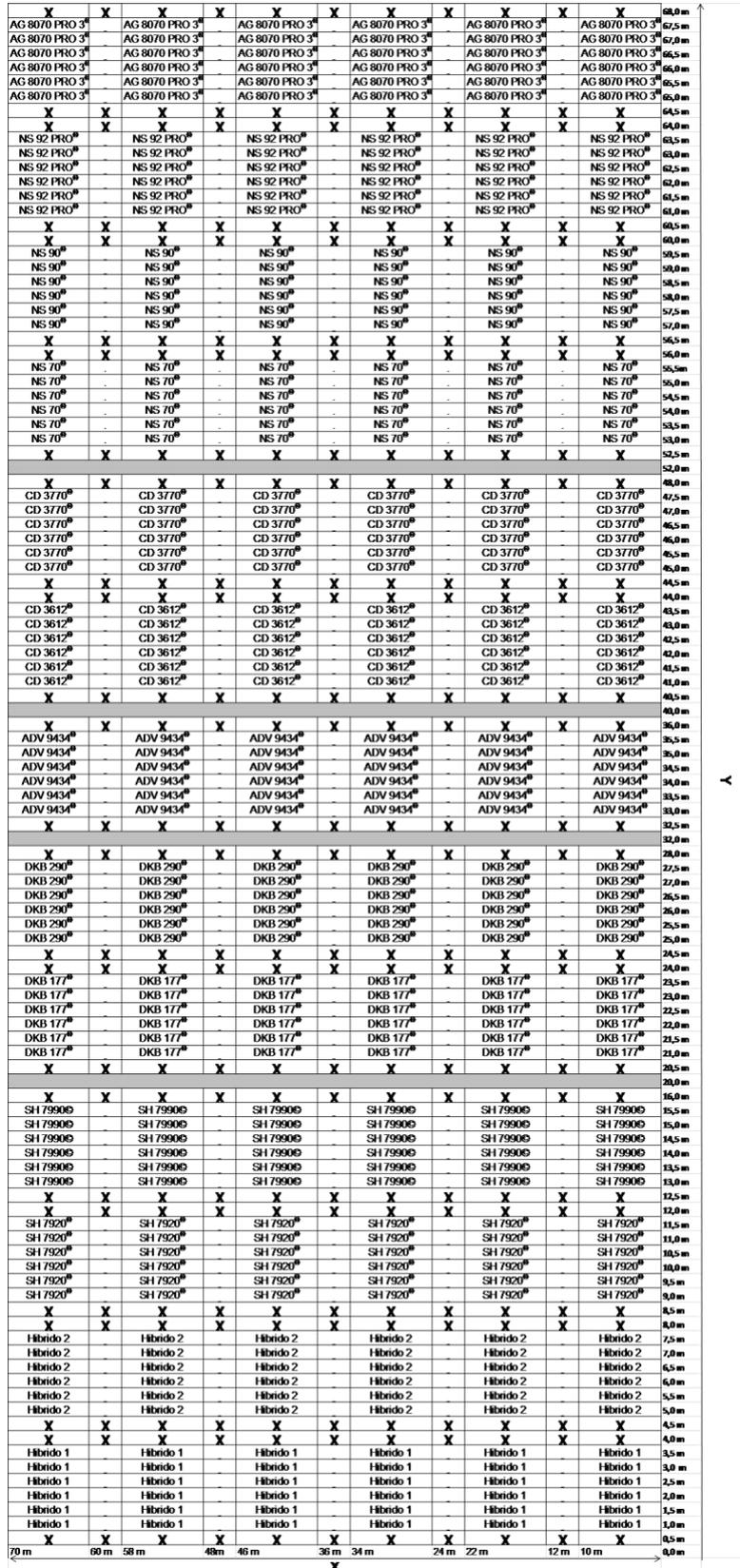
Adotando o sistema de plantio direto, utilizando 13 híbridos comerciais (Tabela 1) híbrido 1<sup>o</sup>, híbrido 2<sup>o</sup>, SHS 7920<sup>o</sup>, SH 7990<sup>o</sup>, DKB 177<sup>o</sup>, DKB 290<sup>o</sup>, ADV 9434<sup>o</sup>, CD 3612<sup>o</sup>, CD 3770<sup>o</sup>, NS 70<sup>o</sup>, NS 90<sup>o</sup>, NS 92 PRO<sup>o</sup> e AG 8070 PRO3<sup>o</sup>. Sendo que as tecnologias PRO e PRO2 representam híbridos transgênicos com resistência a algumas espécies de lagartas que atacam o milho, e a PRO3 presença de proteína Bt, exclusiva e eficiente para controle de larva-alfinete (Fritsche-Neto & Môro, 2015) (Pereira Filho & Borghi, 2016). A área experimental de cada híbrido tinha dimensões de 4x10 m, sendo que cada bloco possuía 10 m de comprimento, resultando em uma população de plantas com espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,2 m entre plantas totalizando oito linhas de cultivo (Figura 1). As linhas laterais de cada híbrido não foram avaliadas restando uma área útil interna 30 m<sup>2</sup>. parcela-1.

A semeadura foi realizada no dia 14 de novembro de 2016, utilizando o delineamento de blocos casualizados, com sete blocos, e cada bloco composto aleatoriamente com 13 híbridos. Para adubação de plantio foi aplicado a lanço, 100 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de 5-37-00 (N-P-K) e 120 kg ha<sup>-1</sup> de KCl. As sementes foram tratadas com citocinina + giberilina + ácido indolcanóico (Stimulate<sup>o</sup>) na dosagem de 300 mL ha<sup>-1</sup>. O controle de plantas daninhas em pré-emergência foi feito com os herbicidas Benzoilciclohexanodiona (Soberan<sup>o</sup>) na dosagem de 240 mL ha<sup>-1</sup> e Atrazina (Atrazina nortox<sup>o</sup>) três L ha<sup>-1</sup>, e para o controle de insetos foram aplicados metilcarbamato de oxima (Lannate<sup>o</sup>) na dosagem de um L ha<sup>-1</sup> e neonicotinóide + piretróide (Engeo Pleno<sup>o</sup>) na dosagem de 300 mL ha<sup>-1</sup>, aplicados entre os estádios vegetativo V4 e V8, respectivamente e ésteres de ácidos graxos (Natur'l óleo<sup>o</sup>) na dosagem de um L ha<sup>-1</sup>. No estádio V4 foram utilizados três adubos foliares sendo: zinco e molibdênio (Cellerate<sup>o</sup>) na dosagem de 300 mL ha<sup>-1</sup>, manganês (Stoller<sup>o</sup>) na dosagem de três L ha<sup>-1</sup>, fósforo, cobalto e molibdênio (Co-Mo Platinum<sup>o</sup>) na dosagem de 150 mL ha<sup>-1</sup> e nitrogênio líquido na dosagem de três L ha<sup>-1</sup>. Foi aplicado N no solo na forma de uréia na dosagem de 150 kg ha<sup>-1</sup> cada entre os estágios V2 e V4. Para o controle de doenças foram utilizados fungicidas para maior assimilação com os fatores de produção comercial, sendo eles, azoxistrobina + flutriafol (Authority<sup>o</sup>) na dosagem de 600 mL ha<sup>-1</sup> e ditiocarbamatos (Mancozeb<sup>o</sup>) na dosagem de dois Kg ha<sup>-1</sup>, aplicados no estádio V8, em pré- pendoamento e 30 dias após o pendoamento. Para o controle de insetos foi aplicada outra dose de neonicotinóide + piretróide (Engeo Pleno<sup>o</sup>) na dosagem de 400 mL ha<sup>-1</sup> e uma de metilcarbamato de oxima (Bakuza<sup>o</sup>) na dosagem de 1,5 L ha<sup>-1</sup>, na fase V8, além da adubação foliar com nitrogênio líquido na dosagem de 4 L ha<sup>-1</sup>, em V4. Todos os produtos fitossanitários utilizados encontram-se registrados no Agrofite (2019).

**Tabela 1.** Listagem de empresas, híbridos comerciais de milho e ciclo avaliados neste experimento.

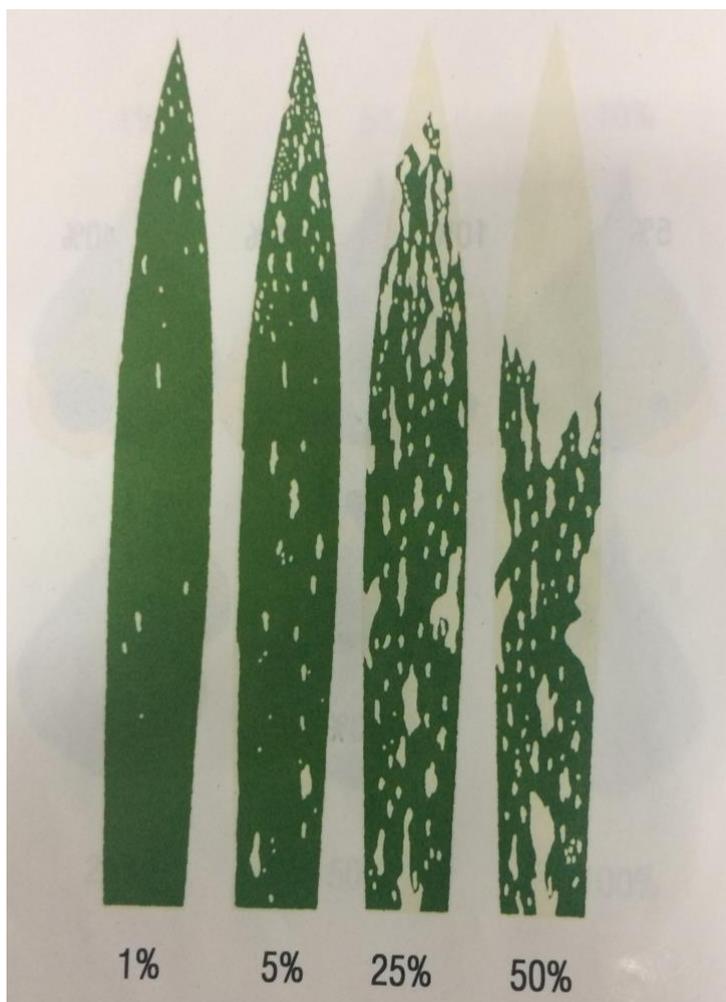
<b>Ord.</b>	<b>Empresa</b>	<b>Híbridos comerciais de milho</b>	<b>Ciclo</b>
1	Desconhecido	Híbrido 1	Desconhecido
2	Desconhecido	Híbrido 2	Desconhecido
3	Santa Helena	SHS 7920 PRO PRO3	Precoce
4	Santa Helena	SHS 7990 PRO2	Precoce
5	Dekalb	DKB 177 PRO3	Precoce
6	Dekalb	DKB 2890 PRO3	Precoce
7	Advanta	ADV 9434 PRO	Precoce
8	Coodetec	CD 3612PW	Precoce
9	Coodetec	CD 3770PW	Precoce
10	Nidera	NS 70	Médio
11	Nidera	NS 90 PRO PRO2	Médio
12	Nidera	NS 92 PRO PRO2	Médio
13	Sementes Agrocerec	AG 8070 PRO 3	Precoce

Figura 1. Croqui da distribuição dos híbridos na área de cultivo avaliada.



Foi avaliada temporalmente a severidade por folha através de escala diagramática adaptada aos 81, 95, e 102 dias após a semeadura (DAS). Para cada severidade das folhas atribuiu-se uma escala binária de presença e ausência de doenças e pragas (0 para ausência e 1 para presença) nas 10 amostras por parcela avaliadas.

A severidade na folha (SEVFOL) foi avaliada tomando 10 plantas onde atribuiu-se notas de severidade pelos complexos simultâneos de pragas, doenças e fitotoxidez, atribuindo-se porcentagens estimadas de zero à 100 % (Figura 2) para toda planta que apresentasse necroses, cloroses e perfurações.



**Figura 2.** Escala diagramática para manchas foliares de milho. Adaptada de Azevedo (1997).

As medidas quantitativas em folhas e plantas durante o período avaliado serviram para cálculo da área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) além da taxa de infecção representada pelo coeficiente angular entre os dias avaliados e as severidades no período avaliado. Estas representaram os parâmetros fitossanitários.

A partir de três medidas temporais da severidade fitossanitária (SEVFOL=SEV) realizadas aos 81, 95, e 102 dias após a semeadura (DAS) calculou-se área abaixo da curva de progresso da severidade fitossanitária (AACPF), integralizando a curva de progresso da doença para cada tratamento (severidade x dias de avaliação), por meio da fórmula:

$$AACPF = \sum_i^{n-1} \frac{(X_i + X_{i+1})(t_{i+1} - t_i)}{2}$$

Onde, n é o número de avaliações da severidade fitossanitária,  $X_i$  é a severidade fitossanitária e  $(t_{i+1} - t_i)$  é o número em dias entre as avaliações consecutivas (CAMPBELL e MADDEN, 1990). O valor da AACPF sintetiza todas as avaliações de severidade em um único valor.

A taxa de crescimento lesional (TCL) foi calculada através da regressão linear sendo os dias o valor de X e Y os valores de severidade fitossanitária e tempo (DAS), respectivamente, sendo o parâmetro de coeficiente angular obtido no Excel®, (procedimento = inclinação (y; x) correspondente a taxa de crescimento dada em % de severidade fitossanitária dia<sup>-1</sup>).

Foram realizados testes de hipóteses paramétrico e não-paramétrico, para as variáveis fitossanitárias representadas por SEVFOL nos diferentes dias de avaliação, para as variáveis sanitárias AACPF e TCL.

Todos os parâmetros fitossanitários foram submetidos ao teste não paramétrico LSD a  $P \approx 0,05$  utilizando o programa livre “R” (R, 2008).

### 3. Resultados e Discussão

Com exceção da área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) todas as variáveis, severidade fitossanitária (SEVFOL) aos 81, 95, 102, 109 DAS e taxa de crescimento lesional (TCL) não apresentaram distribuição normal, ou seja o teste de hipótese foi o não paramétrico (LSD) (Tabela 2).

Aos 81 e 102 DAP na primeira folha não houve diferença significativa entre os híbridos de milho (Tabela 2). Aos 82 dias inicia o período de suscetibilidade nas plantas, pois coincidem com períodos reprodutivos entre as cultivares, havendo uma janela de infecção e ataque de pragas nesse baixeiro, e obviamente que o manejo do solo nessa folha e nutrição adequada permitirá respostas varietais promovendo reações de resistência (Kaneko et al., 2010).

Aos 95 DAS os híbridos com menores severidades fitossanitárias com amplitudes de 18 a 30% foram os híbridos 1 e 2 (híbridos não lançados comercialmente), diferindo estatisticamente dos demais em que a maioria apresentaram 100 % de severidade na primeira folha avaliada (Tabela 2).

Já no último dia de avaliação, aos 109 DAS, próximo a colheita foi observado que a menor severidade fitossanitária (mais resistentes as complexos) foram os híbridos ADV 9434<sup>©</sup>, com 36,5% de severidade, seguido de CD 3612<sup>©</sup> (39,5%), CD 3770<sup>©</sup> (42,5%), DKB 177<sup>©</sup> (45,5%), DKB 290<sup>©</sup> (48,5%), híbrido 1 (51,5%) e híbrido 2 (54,5%) em contraste, sete híbridos foram mais afetados, merecendo destaque o híbrido com maior severidade foi o NS 92 PRO<sup>©</sup>, com 88,5% (Tabela 2).

Os híbridos mais afetados pelos complexos fitossanitários detectados na primeira folha foram com base no resumo da epidemia dado pela AACPF foram SH 790<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup> e NS 70<sup>©</sup>. Já os híbridos que apresentaram menor severidade aos complexos ainda na primeira folha, os candidatos para sofrerem menores danos fitossanitários (folha) foram Híbrido 1, Híbrido 2, NS 92 PRO<sup>©</sup>, AG8070 PRO 3<sup>©</sup>. As primeiras folhas são as primeiras a senescerem, e em contrapartida a essa desproteção bioquímica (mecanismo de resistência deficitário) é alvo do inoculo oriundos do ar e solo (Pascholati & Dalio, 2018), além da condição ambiental de maior molhamento, sombreamento favorecendo infecções e infestações por pragas e doenças, respectivamente (Fonseca & Araújo, 2015). Numa escala de danos os maiores danos num ciclo de cultivo ocorrem nas primeiras folhas (Borém et al., 2015).

A área abaixo da curva do progresso de fitossanidade representa um resumo dos complexos fitossanitários que afetaram os híbridos de milho na primeira folha avaliada. Merece destaque os híbridos NS 92 PRO<sup>®</sup>, AG 8070 PRO3<sup>®</sup>, e Híbrido 1<sup>®</sup>, por apresentarem as menores áreas abaixo da curva do progresso de fitossanidade, diferindo estatisticamente dos demais que são considerados mais afetados pelos complexos fitossanitários avaliados na primeira folha (Tabela 2).

A taxa de crescimento lesional (TCL) permite a observação temporal do crescimento dos danos promovidos por complexos (doenças bióticas e abióticas), permitindo verificar a % dia que esses danos progridem. Estatisticamente a TCL foi menor nos híbridos AG 8070 PRO3<sup>®</sup>, ADV 9434<sup>®</sup>, DKB 290<sup>®</sup>, DKB 177<sup>®</sup>, SH7990<sup>®</sup> e Híbrido 1<sup>®</sup>, diferindo estatisticamente dos demais que foram considerados híbridos com maiores taxas de infecção ou taxa de crescimento lesional (Tabela 2). A análise da taxa de crescimento lesional permitem empregar medidas de controle na safra de cultivo, permitindo a redução da taxa de infecção/infestação e conseqüentemente reduzindo os danos provocados pelas pragas e doenças (Francelini, 2004; Bergamin Filho, 2018).

**Tabela 2.** Médias das severidades fitossanitárias na **primeira** folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho.

Tratamentos (híbridos de milho)	SEVFOL (%) folha 1, dias após a semeadura (DAS)			AACPF	TCL (% dia <sup>-1</sup> )
	81	95	102		
Híbrido 1	90,0 a	30,2 c	80,0 a	3405,7 d	47,0 b
Híbrido 2	82,0 a	18,2 c	100,0 a	3691,1 d	39,0 a
SH 7920	100,0 a	100,0 a	100,0 a	4928,0 c	44,0 a
SH 7990	100,0 a	81,0 b	100,0 a	5400,5 ab	18,0 b
DKB 177	100,0 a	100,0 a	100,0 a	5600,0 a	20,5 b
DKB 290	100,0 a	100,0 a	100,0 a	5600,0 a	20,5 b
ADV 9434	100,0 a	100,0 a	100,0 a	5600,0 a	20,5 b
CD 3612	82,0 a	100,0 a	100,0 a	5194,0 bc	26,5 a
CD 3770	100,0 a	100,0 a	85,0 a	5079,2 bc	28,0 a
NS 70	96,0 a	100,0 a	100,0 a	5516,0 ab	23,0 a
NS 90	90,0 a	100,0 a	100,0 a	4746,0 c	43,0 a
NS 92 PRO	100,0 a	100,0 a	100,0 a	4200,0 d	61,5 a
AG 8070 PRO 3	82,0 a	100,0 a	100,0 a	3822,0 d	63,5 b
Valor de F <sub>12,48</sub>	0,7506**	18.0145 **	0.9692 **	<b>8,5664**</b>	1,9070**
Coef. Friedman	<b>10,4368**</b>	<b>50.6055**</b>	<b>4,0000<sub>ns</sub></b>	32,4589**	<b>6,0800**</b>

\*Médias seguidas de mesma letra no teste não paramétrico (LSD) à 5% de probabilidade, não diferem entre si na vertical; coeficientes em negritos correspondem ao teste de média adequados aos pressupostos.

Com exceção da severidade fitossanitária [SEVFOL] aos 109 DAS todas as variáveis (severidade fitossanitária [SEVFOL] aos 81, 95, 102, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional [TCL]) não apresentaram distribuição Normal, ou seja, o teste de hipótese foi o não paramétrico (Friedman Test) (Tabela 3).

Aos 81 DAS os híbridos com menores SEVFOL com amplitudes de 2,6 a 54,6 % (complexos fitossanitários) foram os híbridos 1 e 2 (híbridos não lançados comercialmente), DKB 177, CD 3770, NS 92 PRO diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 3).

Aos 95 DAS os híbridos com menores severidades fitossanitárias com amplitudes de 0 a 9,6 % foram os híbridos 1 e 2 (híbridos não lançados), diferindo estatisticamente dos demais em que a maioria apresentaram 100 % de severidade na segunda folha avaliada (Tabela 3).

Aos 102 DAS os híbridos 1 e 2, DKB 290<sup>©</sup>, CD 3770<sup>©</sup>, NS 70<sup>©</sup>, AG 8070 PRO3<sup>©</sup>, apresentaram estatisticamente menores médias de severidade fitossanitária, diferindo estatisticamente dos demais, que foram mais suscetíveis aos complexos avaliados (Tabela 3).

Aos 109 DAS foi observado que o Híbrido 1<sup>©</sup>, Híbrido 2<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup>, CD 3770<sup>©</sup>, foram estatisticamente mais resistentes aos complexos fitossanitários avaliados por apresentarem as menores severidades fitossanitárias, diferindo estatisticamente das demais (Tabela 3). Os híbridos oriundo das empresas Dekalb e Codetec destacaram-se por apresentarem as melhores performances.

A AACPF que representa um resumo da epidemia promovida pelos complexos fitossanitários que afetaram os híbridos de milho na segunda folha avaliada. Merece destaque os híbridos 1 e 2, CD 3770 por apresentarem as menores médias, diferindo estatisticamente dos demais que são considerados mais afetados pelos complexos fitossanitários avaliados na primeira folha (Tabela 3).

Estatisticamente a TCL foi menor nos híbridos SH 7920<sup>©</sup>, SH 7990<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, e ADV 9434<sup>©</sup>, diferindo estatisticamente dos demais que foram considerados híbridos com maiores taxas de infecção ou taxa de crescimento lesional (Tabela 3).

**Tabela 3.** Médias das severidades fitossanitárias na **segunda** folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho.

Tratamentos (híbridos de milho)	SEVFOL (%) folha 2, dias após a semeadura (DAS)			AACPF	TCL (% dia <sup>-1</sup> )
	81	95	102		
Híbrido 1	44,1 ab	9,6 d	26,4 c	1520,1 d	30,0 bc
Híbrido 2	2,6 b	9,6 d	64,8 bc	1183,0 d	48,0 ab
SH 7920	48,6 a	100,0 ab	100,0 a	3381,0 bc	57,0 cd
SH 7990	67,0 a	80,0 bc	100,0 a	4697,6 ab	19,5,0 cd
DKB 177	43,8 ab	100,0 a	100,0 a	4419,8 ab	24,5 cd
DKB 290	94,0 a	60,0 c	76,0 bc	4886,2 a	7,0 d
ADV 9434	70,6 a	81,0 bc	96,0 ab	4587,1 a	23,0 cd
CD 3612	61,0 a	100,0 ab	81,8 ab	3501,4 bc	48,5 ab
CD 3770	34,4 ab	100,0 ab	25,4 bc	2613,2 cd	44,0 ab
NS 70	47,8 a	100,0 ab	77,0 bc	3561,6 bc	37,0 bc
NS 90	62,0 a	100,0 ab	100,0 a	4012,4 bc	44,0 ab
NS 92 PRO	54,6 ab	100,0 ab	100,0 a	3941,7 bc	37,5 bc
AG 8070 PRO 3	61,0 a	100,0 ab	60,8 bc	3960,6 bc	35,0 bc
Valor de F <sub>12,48</sub>	1,4302**	10,1386 **	3,4980**	5,5514**	1,9070**
Coef. Friedman	<b>15,3154*</b>	<b>40,9740*</b>	<b>20.1583**</b>	<b>32,1867**</b>	<b>6,0800**</b>

\*Médias seguidas de mesma letra no teste não paramétrico (LSD) à 5% de probabilidade, não diferem entre si na vertical; coeficientes em negritos correspondem ao teste de média adequados aos pressupostos.

Com exceção da severidade fitossanitária SEVFOL aos 109 DAS todas as variáveis não apresentaram distribuição Normal, ou seja, o teste de hipótese foi o não paramétrico (LSD) (Tabela 4).

Aos 81 DAS os híbridos com menores SEVFOL com amplitudes de 1,1 a 21,0 % (complexos fitossanitários) foram os híbridos 1, híbrido 2<sup>o</sup>, SH 7920<sup>o</sup>, SH 7990<sup>o</sup>, DKB 177<sup>o</sup>, CD 3612<sup>o</sup>, CD 3770<sup>o</sup>, NS 90<sup>o</sup> e NS 92 PRO<sup>o</sup>, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 4).

Aos 95 DAS os híbridos com menores severidades fitossanitárias com amplitudes de 9,0 a 61,2 % foram os híbridos 1, híbrido 2<sup>o</sup>, SH 7920<sup>o</sup>, ADV 9434<sup>o</sup>, CD 3612<sup>o</sup>, NS 70<sup>o</sup>, NS 90<sup>o</sup>, DKB 290 e NS 92 PRO<sup>o</sup>, diferindo estatisticamente dos demais em que a maioria apresentaram 100 % de severidade na segunda folha avaliada (Tabela 4).

Aos 102 DAS os híbridos com menores severidades fitossanitárias com amplitudes de 2,6 a 25,0 % foram os híbridos 1 e 2, DKB 290<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup>, CD 3770<sup>©</sup>, NS 70<sup>©</sup>, e AG 8070 PRO3<sup>©</sup>, apresentaram estatisticamente menores médias de severidade fitossanitária, diferindo estatisticamente dos demais, que foram mais suscetíveis aos complexos avaliados (Tabela 4).

Aos 109 DAS os híbridos com menores severidades fitossanitárias com amplitudes de 4,0 a 11,0 % foram os foi observado que o Híbrido 1, Híbrido 2, DKB 177<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup> e CD 3770<sup>©</sup>, foram estatisticamente mais resistentes aos complexos fitossanitários avaliados por apresentarem as menores severidades fitossanitárias, diferindo estatisticamente das demais (Tabela 4). Os híbridos oriundos das empresas Dekalb, Advanta e Codetec destacaram-se por apresentarem as melhores performances na terceira folha.

A AACPF que representa um resumo da epidemia promovida pelos complexos fitossanitários que afetaram os híbridos de milho na segunda folha avaliada. Merece destaque os híbridos 1 e 2, CD 3612<sup>©</sup>, CD 3770<sup>©</sup>, NS 70<sup>©</sup> e NS 90<sup>©</sup> por apresentarem as menores médias, diferindo estatisticamente dos demais que são considerados mais afetados pelos complexos fitossanitários avaliados na primeira folha (Tabela 4).

Estatisticamente a TCL foi menor nos híbridos híbrido 1 e 2, DKB 290<sup>©</sup> e ADV 9434<sup>©</sup>, diferindo estatisticamente dos demais que foram considerados híbridos com maiores taxas de infecção ou taxa de crescimento lesional (Tabela 4).

**Tabela 4.** Médias das severidades fitossanitárias na **terceira** folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho.

Tratamentos (híbridos de milho)	SEVFOL (%) folha 3, dias após semeadura (DAS)			AACPF	TCL (% dia <sup>-1</sup> )
	81	95	102		
Híbrido 1	5,4 de	9,6 cd	6,0 de	639,5 d	19,0 ef
Híbrido 2	2,6 de	9,0 d	20,4 de	896,1 d	25,0 ef
SH 7920	17,2 de	61,2 cd	81,4 a	1676,2 bc	60,0 a
SH 7990	1,1 e	80,0 ab	69,6 ab	2848,9 a	26,0 de
DKB 177	2,2 de	52,5 bc	67,0 bc	2440,4 a	33,0 cd
DKB 290	47,2 a	22,0 d	21,0 de	2720,0 a	10,0 f
ADV 9434	17,2 cd	33,4 cd	39,2 cd	2046,7 ab	17,0 ef
CD 3612	10,0 de	12,0 cd	11,6 de	772,1 cd	31,0 de
CD 3770	1,4 de	67,0 a	25,0 de	1192,0 cd	46,0 bc
NS 70	7,4 ab	44,2 cd	2,6 e	986,4 d	31,0 de
NS 90	21,0 de	25,4 cd	51,0 cd	1509,9 cd	51,0 a
NS 92 PRO	5,0 de	54,8 cd	98,0 a	1714,3 ab	59,0 a
AG 8070 PRO 3	12,0 bc	72,4 a	20,2 de	1671,6 ab	47,0 ab
Valor de F <sub>12,48</sub>	2,0372 <sub>ns</sub>	2,0972**	4,2067**	3,8135**	1,9070**
Coef. Friedman	<b>20,7272**</b>	<b>19,9290*</b>	<b>28,8449**</b>	<b>324659**</b>	<b>6,0800**</b>

\*Médias seguidas de mesma letra no teste não paramétrico (LSD) à 5% de probabilidade, não diferem entre si na vertical; coeficientes em negritos correspondem ao teste de média adequados aos pressupostos.

Todas as variáveis respostas foram analisadas via teste não paramétrico por não satisfazerem os pressupostos de Normalidade e Homogeneidade das variâncias dos testes paramétricos, sendo marcadas em negrito (Tabela 5).

Aos 81 DAS, na quarta folha, foi observado nos híbridos CD3770<sup>©</sup>, SH7990<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, CD3612<sup>©</sup>, NS 70<sup>©</sup>, NS 90<sup>©</sup> e NS 92 PRO<sup>©</sup>, como sendo os híbridos com menores médias de severidade fitossanitárias, diferindo estatisticamente dos demais, sendo considerados os híbridos mais resistentes (Tabela 5).

Aos 95 DAS, na quarta folha avaliada foi observado entre os híbridos DKB 290<sup>©</sup>, SH 7920<sup>©</sup>, SH 7990<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup> e CD 3770<sup>©</sup>, como os híbridos mais resistentes aos ataques dos complexos fitossanitários pelo fato de apresentarem as menores médias de severidade fitossanitárias (Tabela 5).

Aos 102 DAS ao avaliar a quarta folha de milho foi observado que os híbridos que apresentaram as menores médias de severidade fitossanitárias foram DKB 177<sup>©</sup>, híbrido 1, híbrido 2, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup>, CD 3770<sup>©</sup>, NS 90<sup>©</sup>, como os híbridos mais resistentes aos complexos fitossanitários (Tabela 5).

Aos 109 DAS ao avaliar a quarta folha, foi observado que os híbridos que apresentaram menores severidades fitossanitárias foram, híbrido 1, híbrido 2, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup> e CD 3770<sup>©</sup>, sendo os híbridos mais resistentes aos ataques dos complexos fitossanitários avaliados (Tabela 5).

Os híbridos 1 e 2, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup>, CD 3770<sup>©</sup> e NS70<sup>©</sup>, foram considerados os híbridos mais resistentes aos complexos fitossanitários considerados (Tabela 5).

Ao avaliar a taxa de crescimento lesional na quarta folha foi observado que os híbridos que apresentaram as menores taxas foram híbrido 1<sup>©</sup>, híbrido 2<sup>©</sup>, SH 7990<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup> e NS 70<sup>©</sup> (Tabela 5).

**Tabela 5.** Médias das severidades fitossanitárias na **quarta** folha (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho.

Tratamentos (híbridos de milho)	SEVFOL (%) folha 4, dias após a semeadura (DAS)			AACPF	TCL (% dia-1)
	81	95	102		
Híbrido 1	4,4 a	4,4 bc	1,4 de	325,3 de	19,0 c
Híbrido 2	2,6 a	4,0 bc	1,2 de	294,8 de	25,0 bc
SH 7920	1,6 ab	2,8 cd	22,6 cd	502,5 bc	49,0 a
SH 7990	0,7 cd	9,4 cd	37,6 ab	1644,4 a	20,0 c
DKB 177	0,2 cd	25,0 cd	0,4 e	941,6 ab	28,0 bc
DKB 290	11,2 a	0,3 d	2,0 de	658,1 cd	16,0 c
ADV 9434	2,2 cd	3,0 cd	1,2 de	204,6 e	19,0 c
CD 3612	1,0 cd	2,2 cd	0,7 de	260,5 de	40,0 ab
CD 3770	0,0 d	9,2 cd	0,0 e	250,3 de	42,0 ab
NS 70	0,6 cd	24,0 bc	12,2 e	400,4 de	31,0 bc
NS 90	0,8 cd	4,1 bc	22,2 bc	574,1 ab	57,0 a
NS 92 PRO	1,2 cd	12,4 ab	84,0 a	901,6 ab	52,0 a
AG 8070 PRO 3	1,6 bc	9,2 a	1,4 de	491,5 ab	57,0 a
Valor de F <sub>12,48</sub>	2,9367 <sub>ns</sub>	0,8935**	4,7295**	5,1760**	1,9070**
Coef. Friedman	<b>18,7792**</b>	<b>20,6343*</b>	<b>27,5214**</b>	<b>32,7560**</b>	<b>6,0800**</b>

\*Médias seguidas de mesma letra no teste não paramétrico (LSD) à 5% de probabilidade não diferem entre si na vertical; coeficientes em negritos correspondem ao teste de média adequados aos pressupostos.

Aos 81 DAS a análise da quinta folha dos híbridos de milho foi observado que os híbridos SH 7990, DKB 177<sup>o</sup>, ADV 9434<sup>o</sup>, CD 3612<sup>o</sup>, CD 3770<sup>o</sup>, NS 70<sup>o</sup>, NS 90<sup>o</sup>, NS 92 PRO<sup>o</sup>, AG 8070 PRO3<sup>o</sup>, apresentaram as menores médias de severidade fitossanitária diferenciando dos demais, ou seja, são os híbridos mais resistentes aos complexos fitossanitários avaliados (Tabela 6).

Aos 95 DAS, ao avaliar a quinta folha foi observado que os híbridos SH 7920<sup>o</sup>, SH 7990<sup>o</sup>, DKB 290<sup>o</sup>, ADV 9434<sup>o</sup>, CD 3612<sup>o</sup>, apresentaram menores médias de severidade fitossanitária diferindo estatisticamente dos demais, e/ou apresentaram resistência aos complexos fitossanitários (Tabela 6).

Aos 102 DAS foi observado que a maioria dos híbridos, com exceção do DKB 177<sup>o</sup>, CD 3612<sup>o</sup>, CD 3770<sup>o</sup> e NS 70<sup>o</sup>, foram resistentes aos complexos fitossanitários avaliados na quinta folha (Tabela 6).

Aos 109 DAS, foi observado na quinta folha avaliada que o híbrido ADV 9434<sup>©</sup>, foi o que apresentou menor média de severidade fitossanitária, ou seja, foi o híbrido mais resistente aos complexos fitossanitários (Tabela 6).

A AACPF na quinta folha indicou os híbridos SH 7920<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup>, NS 70<sup>©</sup> e NS 92 PRO<sup>©</sup>, como os híbridos com menores áreas abaixo da curva de progresso da fitossanidade, ou seja, considerados os híbridos mais resistentes, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 6).

A taxa de crescimento lesional da quinta folha quando avaliou-se após o período de 109 DAP, indicou os híbridos 1 e 2, SH 7990<sup>©</sup>, DKB 177<sup>©</sup>, DKB 290<sup>©</sup>, ADV 9434<sup>©</sup>, CD 3612<sup>©</sup> e NS 70<sup>©</sup>, como os híbridos que apresentaram menores médias de taxa de crescimento lesional, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 6).

**Tabela 6.** Médias das severidades fitossanitárias **na quinta folha** (%), nos diferentes dias de avaliação, área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de crescimento lesional (TCL) nos diferentes híbridos de milho.

Tratamentos (híbridos de milho)	SEVFOL (%) folha 5, dias após a semeadura (DAS)			AACPF	TCL (% dia-1)
	81	95	102		
Híbrido 1	5,9 ab	20,4 a	2,2 a	411,0 a	23,0 cd
Híbrido 2	3,0 a	6,6 bc	1,3 ab	174,6 bc	21,5 cd
SH 7920	1,4 bc	0,4 ef	4,8 ab	151,9 de	39,0 bc
SH 7990	0,2 de	1,2 ef	1,4 ab	351,3 a	35,0 cd
DKB 177	0,0 e	1,2 de	10,0 b	442,9 ab	28,0 cd
DKB 290	0,9 cd	0,0 f	0,3 ab	150,2 de	24,0 cd
ADV 9434	0,4 de	0,0 f	0,2 ab	38,5 de	17,0 d
CD 3612	0,0 de	0,2 ef	0,2 b	68,6 e	34,5 cd
CD 3770	0,3 de	5,2 a	0,0 b	184,2 cd	45,0 ab
NS 70	0,0 e	3,8 bc	5,0 b	84,8 de	35,0 cd
NS 90	0,2 de	1,8 cd	1,8 ab	324,8 a	57,0 a
NS 92 PRO	0,8 de	4,2 ab	7,4 ab	126,8 de	38,0 bc
AG 8070 PRO 3	1,0 de	4,8 ab	0,8 ab	371,5 a	58,0 a
Valor de F <sub>12,40</sub>	2,5527 <sub>ns</sub>	1,4535**	0,7317**	26,3465**	1,9070**
Coef. Friedman	<b>30,8346**</b>	<b>36,4072*</b>	<b>14,2787**</b>	<b>28,7036**</b>	<b>6,0800**</b>

\*Médias seguidas de mesma letra no teste não paramétrico (LSD) à 5% de probabilidade não diferem entre si na vertical; coeficientes em negritos correspondem ao teste de média adequados aos pressupostos.

Pode-se observar que a severidade fitossanitária varia de acordo com a folha avaliada e diferentes dias de avaliação, podendo concluir que quanto mais dias após o plantio mais os híbridos são afetados pelos complexos fitossanitários avaliados.

#### **4. Conclusões**

O ataque das folhas do milho por complexos de agentes durante o ciclo da cultura pode gerar diminuição da produção e produtividade, causando prejuízos econômicos. Pesquisas relacionadas a complexos de fatores que influenciam nos parâmetros de produção, podem gerar soluções mais econômicas de consumo, diminuindo gastos e aumentando a produtividade da cultura do milho, por isso é tão relevante avaliar a severidade fitossanitária de complexos de agentes em folhas de híbridos, levando em consideração os métodos de manejo utilizados em campo, podendo demonstrar tecnicamente as principais dificuldades que serão encontradas pelo produtor.

## 5. Referências

- Agrofit - Banco de informações sobre produtos agropecuários. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>, acessado em 2019
- Azevedo, L.A.S. *Manual de quantificação de doenças de plantas*. São Paulo: LASA, 1997.
- Bergamin Filho, A. 2018. Análise temporal de epidemias. In *Manual de fitopatologia, princípios e conceitos*, org. A Amorim, L; Rezende, JAM; Bergamin Filho. Ouro Fino, MG: Editora Agronômica Ceres, p. 520–530.
- Borém, A., Galvão, J.C.C., Pimentel, M. A. 2015. *Milho, do plantio a colheita*. 1a. Ed. org. M.A. Borém, A., Galvão, J.C.C., Pimentel. Viçosa, MG: Editora UFV.
- Carvalho, R.V., Pereira, O.A.P., Camargo, L.E.A. *Doenças do milho*. In: AMORIM, L., Rezende, J.A.M., Bergamin Filho, A., Camargo, L.E.A. *Manual de Fitopatologia, doenças das plantas cultivadas*, vol. 2, 5ª. Ed. Editora Ouro Fino, MG, 2016. p. 549-560.
- Conab - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2017/2018, 6º levantamento, Brasília: Conab, 2018.
- Cruz, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In CRUZ, J.C. et. al. (Ed.) *A cultura do milho*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, Cap.12, p.303-362, 2008.
- Costa, Raquel Silva, Môro, F. V., e Môro, José Roberto, Da Silva, Herberte Pereira, Panizzi, R. D. C. 2003. *Relação entre características morfológicas da cariopse e fusariose em milho*. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 38:27–33.
- Fancelli, Antônio Luiz- *Produção de Milho*/ Antônio Luiz Fancelli e Durval Dourado Neto. - 2º ed. - - Piracicaba, 2004.
- Farr, D. F.; ROSSMAN, A. Y. *Fungal Databases: systematic mycology and microbiology* Washington: USDA, 2019. Disponível em: <<https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>>, acessado em maio de 2019.
- Fonseca, E.M.S., Araújo, R. C. . 2015. *Fitossanidade, princípios básicos e métodos de controle de doenças e pragas*. Editora Ér. org. R.C.; Fonseca, E.M.S.; Araújo. São Paulo, SP: Editora Érica - Saraíva.
- Francl, L. 2004. Epidemics of Plant Diseases: Mathematical Analysis and Modeling . Jurgen Kranz . *Q. Rev. Biol.* 66:493–493.
- Fritsche-Neto, R., Môro, G. V. 2015. Cultivares. In *Milho, do plantio a colheita*, org. M.A. Borém, A. , Galvão, J.C.C., Pimentel. Viçosa, MG: Editora UFV, p. 137–153.

- Galvão, J. C. C. & Miranda, G. V. (2004) *Tecnologias de produção do milho*. Editora UFV:Viçosa, UFV, 2004.
- Kaneko, F. H., Arf, O., De Castilho Gitti, D., Tarsitano, M. A. A., Rapassi, R. M. A., e Vilela, R. G. 2010. *Custos e rentabilidade do milho em função do manejo do solo e da adubação nitrogenada*. *Pesqui. Agropecu. Trop.* 40:102–109.
- Merrill, L., Patel, A., Ambhure, K. G., e Gaikwad, V. R. 2018. Succession of insect pest complex and their natural enemies in soybean [ *Glycin* Succession of insect pest complex and their natural enemies in soybean [ *Glycin max* ( L ) Merrill ]].
- Moreira, H. J. C. & Aragão, F. D. (2009) *Manual de pragas do milho*. Campinas: [s.n.], 2009. 132p.
- Môro, G.V.; Fritsche- Neto, R. (2015) *Importância e usos do milho no Brasil*. In: Borém, A.; Galvão, J.C.C; Pimentel, M.A. *Milho do plantio à colheita*. Viçosa: Ed. UFV.
- Oliveira, C.M.; Lopes, J.R.S. (2004) *Técnicas para criação da cigarrinha-do-milho e inoculação de mollicutes e vírus em planta*. In: Oliveira, E. &Oliveira, C.M. *Doenças em milho:mollicutes, vírus, vetores e mancha por Phaeosphaeria*. Embrapa Informação Tecnológica:Brasília: 2004. p.89- 116.
- Pascholati, S.F., Dalio, R. J. D. 2018. Fisiologia do parasitismo: como as plantas se defendem dos patógenos. In *Manual de fitopatologia, princípios e conceitos*, org. AMORIM, L., Rezende, J.A.M., Bergamin Filho, A. Ouro Fino, MG: Editora Agronômica Ceres, p. 424–450.
- Paz lima, M.L., Marcelino, W.L., Oliveira, N.G., Coutinho, W.B.G., Oliveira, A.L.L., Fonseca, R.S.A., Silva, L.L.A., Santos, C.E., Dias Neto, J. J. 2019. *Comportamento fitossanitário de cultivares de soja (Glycine max) utilizando métodos multivariados*. 1a. org. J.J. Paz Lima, M.L., Marcelino, W.L., Oliveira, N.G., Coutinho, W.B.G., Oliveira, A.L.L., Fonseca, R.S.A., Silva, L.L.A., Santos, C.E., Dias Neto. Amazon.
- Pereira Filho, I.A. & Borghi, E. (2016) *Mercado de sementes de milho no Brasil: safra 2016/2017*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 28 p.: il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 202).
- R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. ISBN 3-900051-07-0, Disponível em <URL: <http://www.R-project.org>>, acessado em maio de 2019.

Shurtleff, M.C., Holdeman, Q., Horne, C.W., Martinson, C.A., Nelson, R.R., Schiefle, G.C., Weighing, J.L., Wikinson, D.R., Worf, G.L., Wysong, D.S., Smith, H.E. (Eds.) Compendium of corn diseases. St. Paul, APS. 1973, 61 p.

Siegel, S. & Castellan JR., N. J. *Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento*. Tradução de Sara Ianda Correa Carmona. 2ª ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2006.

Souza, P.M.; Braga, M.J. *Aspectos econômicos da produção e comercialização do milho no Brasil*. In: Galvao, J.C.C.; Miranda, G.V. (Ed.). *Tecnologias de produção do milho*. Viçosa: UFV, 2004, p. 13-53.

Teixeira, F.E., Guimarães, L.J.M., Guimarães, P.E.O., Pacheco, C.A.P., Parentoni, S.N., Silva, A.R. *Pré-melhoramento do milho*. In: Lopes, M.A., Favero, A.P., Ferreira, M.A.J.F., Faleiro, F.G., Folle, S.M., Guimarães, E.P. *Pré-melhoramento de plantas, estado da arte e experiências de sucesso*. 1ª ed., editora Embrapa, Brasília, DF, 2011, p. 571-609.

Valicente, Fernando H. *Manejo integrado de pragas na cultura do milho*. Circular Técnica 208. Embrapa, Sete lagoas, Minas Gerais. Junho, 2015.