

NATANAEL MARCOS LEMES

**SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine
max*) DE CICLO LONGO E SUA RELAÇÃO COMO CRITÉRIOS
MORFOAGRONÔMICOS**

NATANAEL MARCOS LEMES

SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) DE CICLO LONGO E SUA RELAÇÃO COMO CRITÉRIOS MORFOAGRONÔMICOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado a 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.

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

L552s Lemes, Natanael Marcos
SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE CULTIVARES DE SOJA
(Glycine max) DE CICLO LONGO E SUA RELAÇÃO COMO
CRITÉRIOS MORFOAGRONÔMICOS / Natanael Marcos
Lemes;orientador Milton Luiz da Paz Lima. -- Urutá,
2019.
39 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Agronomia)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Urutá, 2019.

1. resistência. 2. fitossanidade. 3.
produtividade. 4. pragas. 5. doenças. I. Lima, Milton
Luiz da Paz , orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

NATANAEL MARCOS LEMES

SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) DE CICLO LONGO E SUA RELAÇÃO COMO CRITÉRIOS MORFOAGRONÔMICOS

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.

Orientador: Dr. Milton Luiz da Paz Lima
Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí

Examinadora: Dra. Erica Santos do Carmo Souza
Universidade de Brasília

Examinador: Dr. Tiago Vieira Sousa
Instituto Federal Goiano campus Urutaí

Examinadora: Dra. Mônica Alves Macedo
Instituto Federal Goiano campus Urutaí



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese
- Artigo Científico
- Dissertação
- Capítulo de Livro
- Monografia - Especialização
- Livro
- TCC - Graduação
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Nataniel Marcos Jenes
 Matrícula: 2014101200240346
 Título do Trabalho: Severidade de Fatorremetário de cultivos de soja (Glycine max) de ciclo longo e seu efeito como outros morfeogonômicos
Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /
 O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
 O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

URUTAI 01/08/2019
 Local Data

Nataniel Marcos Jenes
 Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

[Assinatura]
 Assinatura do(a) orientador(a)



ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 07 dias do mês de junho de dois mil e dezenove reuniram-se: Prof. Dr. MILTON LUIZ DA PAZ LIMA, Prof. Dr. TIAGO VIEIRA SOUSA, Prof. Dra. MONICA ALVES MACEDO e Dra. ERICA SANTOS DO CARMO SOUZA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): NATANAEL MARCOS LEMES, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: SEVERIDADE FITOSSANITÁRIA DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) DE CICLO LONGO E SUA RELAÇÃO COMO CRITÉRIOS MORFOAGRONÔMICOS.



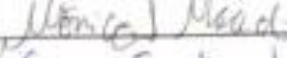
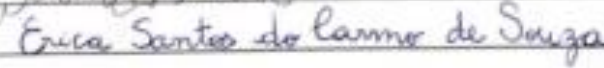
Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Prof. Dr. MILTON LUIZ DA PAZ LIMA	9,6
2. Prof. Dr. TIAGO VIEIRA SOUSA	8,4
3. Prof. Dra. MONICA ALVES MACEDO	8,0
4. Dra. ERICA SANTOS DO CARMO SOUZA	8,9
Média final:	8,7

OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. 
2. 
3. 
4. 

Dedico...

Aos meus pais Afonso Lemes e Luzia Lemes, familiares, amigos e professores pelo apoio oferecido ao longo da vida acadêmica e toda sabedoria transmitida durante esses cinco anos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela fé e perseverança para vencer os obstáculos, pela força concedida para que fosse possível superar as dificuldades ao longo do caminho e vencer mais esta etapa.

Aos meus pais, pelo amor, carinho, apoio, incentivo, dedicação, companheirismo, fazendo tudo o que era possível e impossível para me ajudar durante toda a minha vida, me auxiliando sempre que era necessário e deixando que eu caminhasse com minhas próprias pernas quando era preciso e por acreditar sempre e aceitar minhas decisões, aos meus avós e toda a minha família pelo carinho e apoio oferecido durante toda a minha vida.

Ao IFGoiano campus Urutaí pelo apoio em ceder infraestrutura através do sistema de transporte, laboratórios, materiais e equipamentos.

A RC Consultoria representada pelo José Fernandes (apoio técnico no campo), Roberto Vitor Inácio e Sara Teixeira.

Ao meu orientador Milton Luiz da Paz Lima, pelas orientações, paciência, pela ajuda na monografia, e pelos conselhos oferecidos sempre nos momentos oportunos, no tempo que convivemos obrigado por tudo, serei eternamente grato;

Aos membros do laboratório de Fitopatologia que auxiliaram nas avaliações e desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, tanto em campo, quanto no laboratório, em especial aos amigos e demais membros Anderson Rietjens, Rafaela Fonseca, Jhonatan Scartezine e Milton Lima, pelo auxílio durante o período das avaliações.

Aos membros da bancada de avaliação e todos os professores que me ensinaram, me incentivaram, me ajudaram, direta ou indiretamente, contribuindo assim para que eu pudesse crescer e conquistar mais essa vitória.

“O sábio sabe tudo que diz, mas não
diz tudo que sabe.”

(Samuel Colt)

RESUMO

Severidade fitossanitária de cultivares de soja (*Glycine max*) de ciclo longo e sua relação como critérios morfoagronômicos.

Resumo: Pela probabilidade e tempo de exposição no ambiente, desconsiderando resistências empreendidas pelo hospedeiro o tempo de cultivo (estádio fenológico) pode estar relacionado com severidade de complexos de pragas e doenças. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de complexos fitossanitários em cultivares tardias de soja e verificar a influência nos parâmetros morfoagronômicos. Na safra 2017 foram cultivadas 24 cultivares (tratamentos) em quatro blocos. Realizou-se três avaliações aos 89 dias após o plantio (DAP), 110 e 117 DAP da severidade fitossanitária (SF, %), em dez folhas abaixo do terço médio, e a identificação do agente causal associado a SF, organizados na forma de uma matriz binária (0 e 1). Avaliou-se parâmetros morfoagronômicos para correlacionar com parâmetros sanitários. As variáveis dependentes foram avaliadas mediante ANOVA e Skott Knott, seguido de teste F e LSD, e análises multivariadas. As cultivares Bônus 7.9, XI 811659 Ipro, XI 781668 e XI 781513 B apresentaram as menores AACPFPlan e TIPlan. A cultivar NS 7505 Ipro que apresentou menores severidades fitossanitárias nas folhas e planta apresentou as maiores altura de planta e altura inserção do primeiro nó. A cultivar M 7739 Ipro destacou-se apenas no parâmetros morfoagronômico por possuir maior massa de 100 grãos. O reconhecimento de cultivares que suportam diferencialmente ao ataque de complexos de agentes fitossanitários é uma importante estratégia de manejo fitossanitário.

Palavras-chave: resistência, fitossanidade, produtividade, pragas, doenças

ABSTRACT

Plant sanitary severity of soybean cultivars (*Glycine max*) of long cycle and its relation as morphoagronomic criteria.

Abstract: Due to the probability and time of exposure in the environment, regardless of host resistance, the cultivation time (phenological stage) may be related to the incidence of pest complexes and diseases. The objective of this work was to evaluate the incidence of phytosanitary complexes in late soybean cultivars and to verify the influence on morphoagronomic parameters. In the 2017 crop, 24 cultivars (treatments) were cultivated in four blocks. Three evaluations were performed at 89 days after planting (DAP), 110 and 117 DAP of the phytosanitary severity (SF,%), in ten leaves below the middle third, and the identification of the causal agent associated to SF, organized in the form of a binary matrix (0 and 1). Morphoagronomic parameters were evaluated to correlate with sanitary parameters. The dependent variables were evaluated using ANOVA and Skott Knott, followed by F and LSD tests, and multivariate analyzes. The cultivars Bonus 7.9, XI 811659 Ipro, XI 781668 and XI 781513 B showed the lowest AACPFPlan and TIPlan. The cultivar NS 7505 Ipro that presented lower phytosanitary severity in the leaves and plant showed the highest HP and HIPN. The cultivar M 7739 Ipro was only highlighted in the morphoagronomic parameters because it possesses a greater mass of 100 grains. The recognition of cultivars that differentially support the attack of agent complexes is an important phytosanitary management strategy.

Key-words: resistance, plant health, yield, pests, diseases.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
LISTAGEM DE TABELAS.....	xiii
LISTAGEM DE FIGURAS.....	xiii
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
2.1 Delineamento experimental.....	17
2.2 Manejo fitossanitário	17
2.3 Parâmetros fitossanitários e morfoagronômicos.....	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1 Efeitos dos parâmetros fitossanitários nos genótipos de soja	22
3.2. Parâmetros morfoagronômicos sobre os genótipos de soja.....	26
4. CONCLUSÕES	37
5. REFERÊNCIAS	38

LISTAGEM DE TABELAS

Tabela 1. Listagem de genótipos e cultivares tardias, empresas e graus de maturação e ciclos.....	20
Tabela 2. Medias da severidade fitossanitária (SEVFITO) das folhas e planta aos 89, 110 e 117 dias após o plantio (DAP), estágio fenológico (E.F), área abaixo da curva de progresso fitossanitário na folha (AACPFfol) e planta (AAC PFPlan) e taxa de infecção da folha (TIFol) e taxa de infecção na planta (TIPlan)*	25
Tabela 3. Médias dos componentes morfoagronômicos das diferentes cultivares de soja representados pela altura de plantas (cm, HP), altura da inserção do primeiro nó (cm, HIPP), número de nós por planta (NNPP), número de vagens por planta (NVPP), número de grãos por planta (NSPP) e massa de 100 sementes (g, M100S).....	27

LISTAGEM DE FIGURAS

Figura 1. Escala diagramática adaptada para avaliação da severidade fitossanitária empregada na avaliação da severidade no terço médio (escala adaptada diagramática de GODOY <i>et al.</i> , 2006).	19
Figura 2. Escala diagramática adaptada para quantificação de mofo-branco e mela utilizada para quantificação da severidade fitossanitária na planta (AZEVEDO, 1998).	19
Figura 3. Análise dos componentes principais entre as variáveis fitossanitárias e morfoagronômicas e interação entre ambas de cultivares de soja. A. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 89 DAP, B. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 110 DAP, C. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 117 DAP, D. todos os parâmetros fitossanitários, E. todos os parâmetros morfoagronômicos, F. Interação fitossanidade e morfoagronômicos.....	30
.....	33
Figura 4. Análise dos componentes principais entre as variáveis fitossanitárias, morfoagronômicas e interação entre ambas, excluindo variáveis similares de cultivares de soja. A. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 89 DAP, B. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 110 DAP, C. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 117 DAP, D. todos os parâmetros fitossanitários, E. todos os parâmetros morfoagronômicos, F. Interação fitossanidade e morfoagronômicos.....	33
.....	36
Figura 5. Agrupamentos entre as cultivares de soja utilizando parâmetros fitossanitários, morfoagronômicos e interação entre ambos de cultivares de soja. A. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 89 DAP, B. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 110 DAP, C. SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA aos 117 DAP, D. todos os parâmetros fitossanitários, E. todos os parâmetros morfoagronômicos, F. Interação fitossanidade e morfoagronômicos.....	36

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Normas da revista Journal of Agricultural Science.....	40
--	----

1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* - Fabaceae) está sujeita ao ataque de pragas e doenças desde a germinação até a colheita. Portanto são apresentadas como pragas as espécies de insetos, ácaros que afetam seu desenvolvimento. E doenças como agentes infecciosos representados por fungos, vírus, bactérias ou outros organismos que, pela sua ocorrência, podem causar danos econômicos significativos e conseqüentemente, diminuem o rendimento e/ou qualidade do produto final (HARTMANN et al., 1999).

A produtividade média da safra 2017/2018 de soja apresentou um aumento de 0,9 % em relação à safra anterior, chegando a produtividade de 3,333 kg ha⁻¹ (55 sc ha⁻¹). A região Centro-Oeste do Brasil representada pelos estados do MT, MS, GO e DF, apresentaram produtividades médias de 3,405 kg ha⁻¹ (56,75 sc ha⁻¹). O estado de Goiás, apresentou uma produtividade média de 3,420 kg ha⁻¹ (57 sc ha⁻¹) (CONAB, 2018).

O potencial genético da soja só pode ser expresso em sua plenitude sob condições ótimas, as quais, nos ambientes naturais de lavoura, praticamente não existem problemas. Assim, o produtor deve estar atento para, se possível, antecipar ou, pelo menos, identificar corretamente os problemas que sua lavoura de soja possa apresentar. Para que práticas possam ser aplicadas nos momentos em que irão proporcionar máxima eficiência, é necessário que o produtor detenha conhecimento de como a sua lavoura de soja cresce e se desenvolve (FEHR e CAVINESS, 1977). Através do uso da descrição dos estádios de desenvolvimento de soja poderá, também, localizar os problemas no decorrer do ciclo da cultura e tentar solucioná-los a tempo, antes que seus danos aconteçam ou se tornem permanentes.

Como um único indivíduo, isoladamente, pode não produzir danos que compensem sua eliminação da lavoura. Porém os complexos de doenças e pragas causam prejuízos significativos no setor agrícola simultaneamente (LEE BURROWS et al., 2005). A fitossanidade pode ser representada pelas doenças abióticas representadas pela fitotoxidez do manejo fitossanitário, déficit ou excessos de água, nutrientes, condições ambientais adversas; doenças bióticas que são representadas por microrganismos fitopatogênicos que infectam; pragas representadas por vários organismos macroscópicos que infestam por plantas daninhas que agem competindo com a soja cultivada nos campos de produção (FONSECA e ARAÚJO, 2015).

Segundo YANO (2015), a cultura da soja é afetada por mais de 20 tipos de pragas são elas responsáveis por mais de R\$ 50 bilhões de perdas ao ano em todo o Brasil. O controle e identificação destas pragas tornam-se um ponto chave para a diminuição deste índice, e pragas como a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) e percevejo-castanho (*Atarsocoris brachiariae*), lagarta-medideira (*Chrysodeixis includens*), falsa-medideira (*Rachiplusia nu*), lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*), mosca branca (*Bemisia tabaci* raça B), percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus* e *Dichelops melacanthus*), percevejo-marrom (*Euschistus heros*) e percevejo-verde (*Nezara viridula*), ditas como pragas principais, devem ser identificadas e controladas. A cultura da soja não só afetada por pragas, mas também por fungos, bactérias, nematoides e vírus que juntos ultrapassam os R\$ 20 bilhões por ano, e em casos de um manejo mal conduzido em conjunto a um ambiente favorável para dispersão da doença, pode acarretar em perdas de até 80 % na produtividade da cultura (YORINORI *et al.*, 2005). A soja é afetada por mais de 40 diferentes tipos de doenças, podendo ser o agente causal, fungos, bactérias, nematoides e vírus, sendo a principal doença a ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) causando mais de R\$ 3 bilhões ao ano em prejuízo na cultura na soja (GODOY, 2016).

Para a maioria das doenças o controle químico é a principal forma de controle empregada, além de ser a única medida viável a curto prazo, por isso é talvez a medida mais empregada na agricultura atualmente, por agir de forma preventiva na infecção de patógenos ou erradicar já instaladas no tecido da planta hospedeira. Entretanto cada vez mais frequente é comum a falha no controle químico de algumas doenças, isto se atribui ao fato de que o fungicida se tornou “fraco”, tal fato pode ser explicado dentre outras condições pelo desenvolvimento de resistência do patógeno a determinado princípio ativo, que acontece devido ao uso indiscriminado de fungicidas em altas dosagens e número excessivo de aplicações, onde se aumenta a pressão de seleção dando oportunidade ao desenvolvimento de populações resistentes (ZAMBOLIM, 2010). Essa situação além de trazer insucesso no controle das doenças, pode causar dependendo do nível de infecção perdas significativas de produtividade (AMORIM *et al.*, 2018).

O objetivo desse trabalho de conclusão de curso foi avaliar a severidade de complexos fitossanitários em cultivares tardias de soja e verificar a influência nos parâmetros morfoagronômicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Condução Experimental

O experimento foi realizado no ano agrícola 2017, na Estação Experimental RC Cruz, situada na Fazenda Esmeralda, rodovia BR 050, latitude: 17°29'31.35'', longitude: 48°12'56.93'', altitude: 908 m, cidade de Ipameri, GO. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, sendo a área dividida em grids para análise de solo utilizando sistema de agricultura de precisão.

Foram avaliados um total de 24 genótipos/cultivares tardias. Delineamento em blocos causalizados (DBC) com quatro blocos, dimensões de 4x8 m. O experimento foi desenvolvido na safra 2017, em condição de campo, sendo: T1- NS7901 RR, T2- NS7901 RR, T3- XI771628 Ipro, T4- NS7505 Ipro, T5- XI 781513B, T6- M7739 Ipro, T7- XI781616 Ipro, T8- AS3797 Ipro, T9- XI781654 Ipro, T10- NS76671 Ipro, T11- Bônus 7.9, T12- Bônus 7.9, T13- NS7901 RR, T14- NS7901 RR, T15- XI781668 Ipro, T16- XI811662 Ipro, T17- XI781687 Ipro, T18- XI811659 Ipro, T19- XI791601 Ipro, T20- XI811633 Ipro, T21- XI791616 Ipro, T22- XI811631 Ipro, T23- Bônus 7.9 e T24- Bônus 7,9.

O método de semeadura utilizado foi o sistema de plantio direto (semeadura sem revolvimento do solo). O milho era a cultura antecessora a implementação do experimento, o que resultou em uma menor intensidade de plantas invasoras (plantas daninhas) facilitando o manejo inicial. A adubação utilizada (baseada em análise de solo) constituiu-se da aplicação de 170 kg.ha⁻¹ de MAP (fosfato monoamônico), 460 kg.ha⁻¹ do formulado super simples na base e 130 kg.ha⁻¹ de KCl a lanço.

2.2 Manejo fitossanitário

O controle de plantas daninhas consistiu-se na aplicação de herbicidas para dessecação no pré-plantio, utilizou-se a mistura de dois herbicidas glifosato (Round Up WG[®]) 2,5 kg ha⁻¹ + flumioxazina (Sumysin 500[®]) 60 g ha⁻¹, em conjunto a um inseticida Beta-ciflutrina 50 g L⁻¹ (Turbo[®]) 0,2 L ha⁻¹, para o manejo de pragas sobreviventes ao período de entressafra, também foi utilizado o adjuvante antiespumante Maxim Master[®] 0,05 L ha⁻¹ e óleo vegetal (Assist[®]) na dosagem de 0,5 L ha⁻¹ para melhorar a eficiência da calda, a dessecação foi realizada aos 10 dias antecedentes ao plantio.

Aos 25 DAP (dias após o plantio) realizou-se a primeira aplicação da mistura inseticida e herbicida, controlando os primeiros focos de plantas daninhas e lagartas desfolhadoras,

utilizando o herbicida Ridover[®] (i.a. glifosato) aplicado na dosagem de 2 kg ha⁻¹, inseticida Talstar[®] (i.a. bifentrina), dosagem de 150 mL ha⁻¹, Certoiro[®] (i.a. triflumuron) dosagem de 150 mL ha⁻¹ e Fipronil Nortox 800 WG[®] (i.a. fipronil) dosagem de 40g ha⁻¹.

A segunda aplicação foi realizada aos 36 DAP utilizando uma mistura de inseticidas e fungicidas, incluindo o inseticida Belt[®] (i.a. flubendiamida) na dosagem de 50 mL ha⁻¹, o inseticida Nortox[®] (i.a. imidacloprid) dosagem 250 mL ha⁻¹, fungicida Abacus[®] (i.a. piraclostrobina+epoxiconazol) na dosagem de 250 mL ha⁻¹ e fungicida Cypress[®] (i.a. difenoconazol+ciproconazol) na dosagem de 250 mL ha⁻¹, onde foi constatada os primeiros focos de doenças na soja.

Aos 48 DAP, correspondente aos 12 dias após a primeira aplicação de fungicida, foi realizada a terceira aplicação de uma mistura de fungicida e inseticida, sendo o fungicida utilizado representado por Fox[®] (i.a. trifloxistrobina+protioconazol) na dosagem 400 mL ha⁻¹, e Unizeb Gold[®] (i.a. mancozeb) na dosagem de 1,5 Kg ha⁻¹, adicionado Assist[®] (i.a. óleo vegetal) na dosagem de 0,5 L ha⁻¹ e inseticida Connect[®] (i.a. imidacloprido) na dosagem de 1 Kg ha⁻¹.

2.3 Parâmetros fitossanitários e morfoagronômicos

Realizou-se três avaliações, aos 89 (R5, R4 e R3), 110 (R5.3, R5.4, R5.5, R5.6, R5.7 e R5.8) e 117 (R5.5 e R6) dias após o plantio (DAP). E em cada momento de avaliação identificou-se a escala de estágio fenológico de soja de acordo com (FEHR, 1971).

Avaliou-se a % de folha necrosada, clorótica e/ou perfurada que representou a severidade fitossanitária (SEVFITOFOLHAS), tomando 10 amostras por parcela de folhas utilizando a escala adaptada (Fig. 1) de Godoy et al. (2006). E para cada medida de SEVFITOFOLHAS reconheceu-se um perfil binário (presença e ausência) dos tipos de agentes abióticos e bióticos (pragas e doenças) atribuindo a nota 1 para a presença, e ausência nota zero. Os tipos de doenças reconhecidos foram ANT – antracnose (*Colletotrichum truncatum* e *C. liviae*), CB - crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), CER – cercosporiose (*Cercospora sojina*), FUM – fumagina (*Capnodium* sp.), MAL- mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), MIL – míldio (*Peronospora manshurica*), OID – oídio (*Erysiphe diffusa*). Os tipos de pragas reconhecidos foram LAG - dano de alimentação de lagarta (*Chrysodeichis includens*, *Spodoptera frugiperda*, e outras), PER - presença de percevejo (*Euschistus heros*), MS - mosca-branca (*Bemisia tabaci*). Os agentes abióticos reconhecidos foram FIT – fitotoxidez pelo manejo fitossanitário.

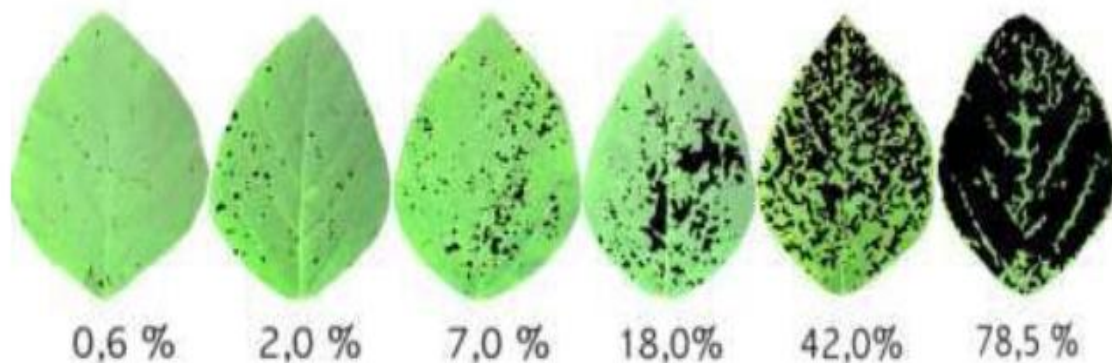


Figura 1. Escala diagramática adaptada para avaliação da severidade fitossanitária empregada na avaliação da severidade no terço médio (escala adaptada diagramática de GODOY *et al.*, 2006).

A severidade na planta (SEVPLANTA) foi avaliada tomando 10 plantas utilizando a escala adaptada (Fig. 2) de Azevedo (1998) em que se determinou a severidade de danos causados pelos complexos bióticos e abióticos na planta, atribuindo-se porcentagens estimadas de zero à 100 % de severidade.

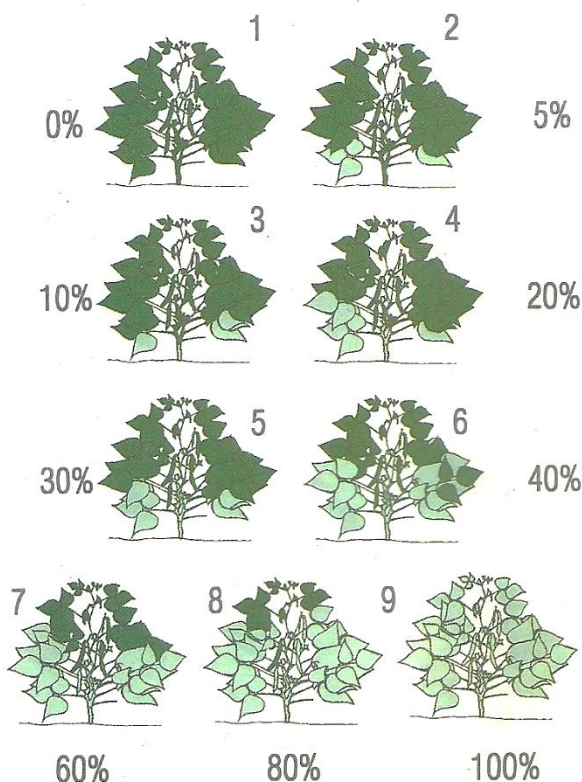


Figura 2. Escala diagramática adaptada para quantificação de mofo-branco e mela utilizada para quantificação da severidade fitossanitária na planta (AZEVEDO, 1998).

A área abaixo da curva de progresso da fitossanitária (AACPF) foi calculada para as variáveis SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA, com o intuito de reconhecer epidemiologicamente em cada cultivar o dano provocado pelos complexos estudados.

A partir das medidas temporais da SEVFITOFOLHAS e da SEVFITOPLANTA, calculou-se área abaixo da curva de progresso da fitossanidade das folhas (AACPF_{Fol}) e da planta (AACPF_{Plan}), integrando a curva de progresso para cada tratamento (severidade x três dias), por meio da fórmula:

$$AACPF_{Fol} \text{ e } AACPF_{Plan} = \sum_i^{n-1} \frac{(X_i + X_{i+1})(t_{i+1} - t_i)}{2}$$

Onde, n é o número de avaliações da severidade fitossanitária, X_i é a severidade fitossanitária e (t_{i+1}-t_i) é o tempo ou número em dias entre as avaliações consecutivas (CAMPBELL e MADDEN, 1990; SHANER & FINNEY, 1977). O valor da AACPF_{Fol} e AACPF_{Plan} sintetizaram todas as avaliações de severidade em um único valor.

As variáveis morfoagronômicas estudadas aos 117 DAP, foram a altura da planta (HP), altura da inserção do primeiro nó (HIPN), número de nós por planta (NNPP), número de vagens por planta (NVPP), número de sementes por planta (NSPP) e massa de 100 sementes (M100S).

Tabela 1. Listagem de genótipos e cultivares tardias, empresas e graus de maturação e ciclos.

Cultivares/Genótipos	Empresa	Grupo de maturação	Ciclo
T1. NS 7901 RR	Nidera Sementes	7,9	120-130 dias
T2. NS 7901 RR	Nidera Sementes	7,9	120-130 dias
T3. XI 771628 Ipro	Acesso	–	–
T4. NS 7505 Ipro	Nidera Sementes	7,5	113-123 dias
T5. XI 781513B	Acesso	–	–
T6. M 7739 Ipro	Monsoy	7,7	117 dias
T7. XI 781616 Ipro	Acesso	–	–
T8. AS 3797 Ipro	Agroeste	7,9	119 dias
T9. XI 781654 Ipro	Acesso	–	–
T10 NS 76671 Ipro	Nidera Sementes	7,5	130dias
T11. Bônus 7.9	Brasmax	7,9	120 dias
T12. Bônus 7.9	Brasmax	7,9	120 dias
T13. NS 7901 RR	Nidera Sementes	7,9	120-130 dias
T14. NS 7901 RR	Nidera Sementes	7,9	120-130 dias
T15. XI 781668 Ipro	Acesso	–	–
T16. XI 811662 Ipro	Acesso	–	–

T17. XI 781687 Ipro	Acesso	–	–
T18. XI 811659 Ipro	Acesso	–	–
T19. XI 791601 Ipro	Acesso	–	–
T20. XI 811633 Ipro	Acesso	–	–
T21. XI 791616 Ipro	Acesso	–	–
T22. XI 811631 Ipro	Acesso	–	–
T23. Bônus 7.9	Brasmax	7,9	120 dias
T24. Bônus 7.9	Brasmax	7,9	120 dias

As taxas de infecção nas folhas (TIFol) e taxas de infecção na planta (TIPlan), foram obtidas a partir do coeficiente angular (unidade % dia⁻¹) obtido da análise de regressão entre os valores de X que representam os dias de avaliação e Y que representam as porcentagens de cada variável dependente mensurada.

Realizou-se análises multivariadas (componentes principais, correlações canônicas e agrupamento utilizando medida de similaridade distância de Malahanobis) envolvendo variáveis fitossanitárias representadas por SEVFITOFOLHAS, SEVFITOPLANTA de cada dia de avaliação (89 DAP, 110 DAP e 117 DAP), bem como, as AACPFfol e AACPFplan, TIFol e TIPlan; variáveis morfoagronômicas representada por HP, HIPN, NNPP, NVPP, NSPP e M100S e envolvendo a interação de variáveis fitossanitárias e morfoagronômicas simultaneamente. Todas as análises utilizadas. Todas as análises foram realizadas utilizando o software livre R (R, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Efeitos dos parâmetros fitossanitários nos genótipos de soja

Aos 89, 110, 117 dias após o plantio (DAP), área abaixo da curva do progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de infecção (TI), a severidade fitossanitária na folha (SEVFITOFOLHAS) e planta (SEVFITOPLANTA) das cultivares de soja não apresentaram distribuição Normal. Portanto foram analisadas usando um teste de hipótese não paramétrico que representado pelo Friedman's teste. Rejeitou-se a hipótese de nulidade da SEVFITOFOLHAS aos 89 DAP, 110 DAP, 117 DAP, área abaixo da curva de progresso fitossanitário nas folhas (AACPF_{Fol}) e taxa de infecção nas folhas (TIF_{Fol}) na folha, ou seja, houve diferença significativa entre os tratamentos (Tab. 2).

As cultivares/genótipos NS 7505 Ipro, NS 7901 RR, XI 771628 Ipro, XI 781513 Ipro, AS 3797 Ipro e Bônus 7.9, aos 89 DAP e estágio fenológico R5, apresentaram menores médias de SEVFITOFOLHAS (Tab. 2). Os estádios reprodutivos mais avançados da fenologia da soja, representa fisiologicamente uma proximidade do amadurecimento, reduzindo a capacidade do hospedeiro de combater o ataque de agentes fitossanitários (AMORIM e BERGAMIN FILHO, 2018).

Aos 110 DAP as cultivares Bônus 7.9, Bônus 7.9, XI 781668 Ipro, XI 811662 Ipro, XI 781513 B, XI 791616 Ipro, XI 771628 Ipro e NS 7901 RR , nos estádios fenológicos R5.3, R5.4, R5.4, R5.5, R5.7, R5.5 e R5.4 respectivamente, apresentaram as menores médias de SEVFITOFOLHAS, sendo este um primeiro trabalho que destaca cultivares com resistência/tolerância a complexos fitossanitário (Tab. 2). Clássicos estudos na tentativa de Carniel et al. (2014) e Hesler e Tilmon (2018), respectivamente estudar isoladamente doenças e pragas da cultura da soja foram empregadas.

Aos 117 DAP as cultivares Bônus 7.9, Bônus 7.9, XI 811631 Ipro, Bônus 7.9 e Bônus 7.9, nos estádios fenológicos R6, R5.5, R6, R6, R6 e R5.5 respectivamente, apresentaram as menores SEVFITOFOLHAS (Tab. 2). A soja Bônus 8579RSF Ipro, que tem sua patente mantida por GDM Genética do Brasil S.A., sofreu um evento de transformação genética fruto da combinação dos parentais MON87701 x MON89788, foi geneticamente modificada para resistência a insetos e tolerante ao herbicida glifosato (Soja Intacta RR2PRO) (CULTIVARWEB, 2019) explicando o destaque fitossanitário.

As cultivares que apresentaram menor AACPF que representam um resumo explicativo da epidemia dos complexos (SIMKO e PIEPHO, 2012) foram Bônus 7.9, Bônus 7.9, XI 811631 Ipro, XI 811662 Ipro e NS 7505 Ipro (Tab. 2). A AACPF também foi reconhecida como mais importante por (BRAGA et al., 2019) para reconhecer cultivares de feijão mais resistentes a complexos fitossanitários e até mesmo por PAZ LIMA et al. (2019) para complexos fitossanitários da soja utilizou-se esse método de distinção. A área abaixo da curva é utilizada para combinar múltiplas observações do progresso de doenças, sendo pouco observado para estudar progresso de pragas, sendo a melhor estimativa de progresso, mesmo com grande variância entre as primeiras e últimas avaliações havendo a necessidade de cálculos de AACPF relativas em experimentos com múltiplas observações (SIMKO e PIEPHO, 2012).

As cultivares/genótipos Bônus 7.9, Bônus 7.9, XI 811631 Ipro, XI 781687 IPRO, XI 781668 Ipro, NS 7901 RR, Bônus 7.9, Bônus 7.9 e NS 76671 Ipro, apresentaram as menores TIFol (Tab. 2). As áreas abaixo das curvas de progresso da doença foram mais confiáveis do que as taxas aparentes de infecção ou as classificações finais da doença para a quantificação dos efeitos do fungicida e da resistência geral à infecção por *Phytophthora infestans* em batatas (FRY, 1978). As taxas de infecção ajustadas a diferentes modelos uma dinâmica de espalhamento e difusão de agentes fitossanitários que são parâmetros virais e pré-definidos de explicação da chegada do propágulo infectivo e/ou infestação (SU et al., 2018).

Aos explicarmos a dinâmica de danos na planta das cultivares de soja de ciclo tardio avaliadas observou-se que aos 89 dias após o plantio (DAP), a AACPFPlan e TIPlan não apresentaram distribuição Normal, portando foram analisadas usando um teste de hipótese não paramétrico que representado pelo Friedman's Test. Somente SEVFITO aos 110 e 117 DAP apresentaram distribuição Normal (Tab. 2).

Aos 89 DAP as cultivares/genótipos XI 771628 Ipro, XI 781513 Ipro, NS 7901 RR, NS 7901 RR e AS 3797 Ipro, no estágio fenológico R5, apresentaram estatisticamente as menores médias de SEVFITO planta (Tab. 2). Algumas cultivares de soja também foram indicadas em outros anos agrícolas utilizando metodologias similares (PAZ LIMA et al., 2019).

Aos 110 DAP as cultivares/genótipos Bônus 7.9, XI 811659 Ipro, XI 781668 Ipro, XI 781513 B, nos estádios fenológicos R5.3, R5.4, R5.5 e R5.7 respectivamente, apresentaram as menores media e severidade fitossanidade na planta (Tab. 2).

Aos 117 DAP as cultivares/genótipos Bônus 7.9, XI 811633 Ipro, XI 811659 Ipro, XI 781687 Ipro, 781668 Ipro, NS 7901 RR, NS 7901 RR , nos estádios fenológicos R5.5, R5.5, R6, R5.5, R6, R6 e R6 respectivamente, apresentaram as menores medias de severidade fitossanidade na planta (Tab. 2). Em estádios avançados os danos de doenças de final de ciclo da soja e danos produzidos por insetos são mais decisivos e expressivos na cultura da soja, merecendo destaque a linhagem IAC 98-2814 e IAC 98-2856 (LOURENÇÃO et al., 2005).

As cultivares Bônus 7.9, XI 811659 Ipro, XI 781668 e XI 781513 B apresentaram as menores AACPFPlan e TIPlan (Tab. 2).

Ao compararmos as AACPF nas folhas e nas plantas, estatisticamente as menores médias de danos em ambos os critérios foram observados para NS7505 Ipro e XI 811662 Ipro, uma cultivar laçada e um genótipo em fase de melhoramento (Tab. 2).

Tabela 2. Medias da severidade fitossanitária (SEVFITO) das folhas e planta aos 89, 110 e 117 dias após o plantio (DAP), estágio fenológico (E.F), área abaixo da curva de progresso fitossanitário na folha (AACPFfol) e planta (AAC PFPlan) e taxa de infecção da folha (TIFol) e taxa de infecção na planta (TIPlan)*

Genótipos/cultivar	SEVFITO folhas(%)						AACPFfol	TIFol	SEVFITO planta(%)						AACPFPlan	TIPlan
	89 DAP	E.F	110 DAP	E.F	117 DAP	E.F			89 DAP	E.F	110 DAP	E.F	117 DAP	E.F		
T1. NS 7901 RR	1,7 gh	R5	8,2 ij	R5.4	41,8 a	R6	279,0 fg	1,17 a	0,28 fg	R5	5,0a	R5.4	8,0a	R6	100,9 a	0,26 a
T2. NS 7901 RR	0,7 gh	R5	13,0 de	R5.4	19,0 ef	R6	256,3 gh	0,64 hi	0,22 fg	R5	4,0c	R5.4	5,0c	R6	75,8 d	0,17 ab
T3. XI 771628 Ipro	0,7 gh	R5	7,8 ij	R5.5	31,8 bc	R6	227,9 gh	0,93 bc	0,08 g	R5	2,0e	R5.5	4,0d	R6	42,8 i	0,13 e
T4. NS 7505 Ipro	0,1 h	R5	10,4 gh	R5.6	18,0 ef	R6	209,9 ij	0,60 hi	0,34 ef	R5	2,0e	R5.6	5,0c	R6	49,1 g	0,15 d
T5. XI 781513B	1,4 gh	R5	9,4 ij	R5.7	27,0 ab	R6	241,2 gh	0,79 ab	0,18 fg	R5	1,0f	R5.7	4,0d	R6	29,9 k	0,11 fg
T6. M 7739 Ipro	3,4 de	R5	19,0 ab	R5.8	25,2 cd	R6	389,9 ab	0,77 cd	0,66 bc	R5	4,0c	R5.8	5,0c	R6	80,4 b	0,16 cd
T7. XI 781616 Ipro	3,0 ef	R5	20,0 ab	R5.3	25,6 de	R6	401,1 ab	0,81 ef	0,46 ef	R5	4,0c	R5.3	5,0c	R6	78,3 bc	0,16 cd
T8. AS 3797 Ipro	2,0 gh	R5	21,2 a	R5.3	23,0 de	R5.5	398,5 cd	0,79 de	0,36 fg	R5	3,0d	R5.3	4,0d	R5.5	59,8 e	0,13 e
T9. XI 781654 Ipro	3,4 ef	R5	10,0 fg	R5.3	19,6 de	R6	244,3 gh	0,52 ij	0,50 de	R5	5,0b	R5.3	3,0e	R6	85,8 ab	0,12 ef
T10 NS 76671 Ipro	16,0 a	R5	16,0 bc	R5.3	18,4 ef	R6	456,4 bc	0,07 lm	0,80 a	R5	2,0e	R5.3	5,0c	R6	53,9 f	0,13 e
T11. Bônus 7.9	4,5 gh	R5	14,2 cd	R5.3	14,6 fg	R5.5	294,8 ef	0,37 lm	0,40 ef	R5	2,0e	R5.3	6,0b	R5.5	53,2 f	0,17 bc
T12. Bônus 7.9	6,0 de	R3	10,8 fg	R5.3	8,4 g	R6	243,6 gh	0,12 lm	0,86 a	R3	2,0e	R5.3	2,0f	R6	44,0 hi	0,04 lm
T13. NS 7901 RR	11,2 bc	R3	10,4 gh	R5.5	11,0 fg	R6	301,7 fg	0,01 m	1,04 a	R3	2,0e	R5.5	2,0g	R6	45,9 gh	0,04 m
T14. NS 7901 RR	4,4 de	R3	13,4 cd	R5.4	23,2 cd	R6	315,0 de	0,61 fg	0,36 ef	R3	3,0d	R5.4	2,0g	R6	52,8 f	0,08 i
T15. XI 781668 Ipro	6,0 cd	R3	6,4 ij	R5.5	16,4 ef	R6	210,0 hi	0,29 lm	0,52 de	R3	1,0f	R5.5	2,0g	R6	26,5 k	0,04 m
T16. XI 811662 Ipro	4,3 ef	R3	7,8 ij	R5.4	20,4 de	R6	225,8 ij	0,48 jk	0,84 a	R3	2,0e	R5.4	3,0e	R6	47,3 g	0,07 ij
T17. XI 781687 Ipro	5,3 fg	R3	10,0 gh	R5.4	15,4 ef	R5.5	250,0 gh	0,33 lm	0,42 ef	R3	2,0e	R5.4	2,0g	R5.5	39,4 j	0,06 jk
T18. XI 811659 Ipro	4,4 cd	R3	11,2 ef	R5.4	19,4 de	R6	270,9 fg	0,49 ij	0,60 cd	R3	1,0f	R5.4	2,0g	R6	27,3 k	0,04 m
T19. XI 791601 Ipro	8,6 ab	R3	23,2 a	R5.4	22,0 cd	R6	492,1 a	0,53 hi	0,70 ab	R3	4,0c	R5.4	3,0e	R6	73,9 cd	0,10 gh
T20. XI 811633 Ipro	3,2 fg	R3	9,4 hi	R5.4	17,2 ef	R5.5	224,6 hi	0,46 kl	0,48 de	R3	2,0e	R5.4	2,0g	R5.5	40,0 j	0,06 k
T21. XI 791616 Ipro	5,4 ef	R5	8,4 ij	R5.4	25,6 cd	R6	263,9 gh	0,59 gh	0,36 ef	R5	2,0e	R5.4	3,0e	R6	42,3 i	0,09 h
T22. XI 811631 Ipro	2,0 fg	R4	10,0 gh	R5.4	10,0 fg	R6	196,0 ij	0,31 lm	0,44 de	R4	3,0d	R5.4	4,0d	R6	60,6 de	0,13 e
T23. Bônus 7.9	3,4 cd	R4	5,6 ij	R5.4	11,0 fg	R5.5	152,6 ij	0,23 lm	0,54 de	R4	2,0e	R5.4	2,0g	R5.5	40,7 ij	0,06 kl
T24. Bônus 7.9	2,5 fg	R4	5,2 j	R5.3	8,0 g	R6	126,6 j	0,18 m	0,38 ef	R4	1,0f	R5.3	3,0e	R6	28,5 k	0,08 i
Shapiro (Normalidade)	0,90144ns		0,99229ns		0,98591ns		0,96679ns	0,99191**	0,98269ns		0,38438ns		0,38446ns		0,98269ns	0,99108**
Bartlett (Homogenicidade)	93,231ns		26,391ns		42,271ns		39,547ns	32,031ns	36,818ns		259,98ns		256,16ns		36,818ns	33,617ns
CV	1248,014		300,04		419,378		303,779	586,661	512,1905		4,9734		5,5073		49,71322	93,14649
F^{23,69}	1,9876*		9,0638***		4,1251***		5,3280***	4,4401***	3,8643***		43917,07***		29878,54***		262,949***	136,0989***
Friedman's Test	45,25708**		73,16142**		57,00088**		64,92704**	61,51624**	56,79984**		114,50**		114,6783**		111,1647**	110,5948**

*médias seguida das mesmas letras na vertical não diferem entre si ao teste Tukey à P~0,05.

3.2. Parâmetros morfoagronômicos sobre os genótipos de soja

Aos altura de planta (HP), altura da inserção primeiro nó (HIPN), número de nós por planta (NNPP), número de vagens por planta (NVPP), número de grão por planta (NSPP), os dados não apresentaram distribuição Normal, somente a massa de cem grãos por planta (M100S). Portanto foram analisadas usando um teste de hipótese não paramétrico que representado pelo Friedman's Test. Rejeitou-se a hipótese de nulidade das médias HP, HIPN, NNPP, NVPP, ou seja, houve diferença significativa entre os tratamentos (Tab. 3).

As cultivares XI 781654 Ipro, NS 7505 Ipro, XI 771628 Ipro e XI 781513 B apresentaram estatisticamente as maiores HP. Foi verificado que o mulching aumentou a umidade do solo e reduziu a temperatura do solo, pH e decréscimo da disponibilidade de P, resultando numa redução do comprimento e diâmetro da raiz, altura de plantas (HP) e área foliar em diferentes cultivares de tomate (ZHANG et al., 2019).

As cultivares XI 781687 Ipro, Bônus 7.9, NS 7505 Ipro e NS 7901 RR apresentaram estatisticamente as maiores médias de HIPN por planta (Tab. 3).

As cultivares NS 7901 RR, XI 771628 Ipro, XI 781513 B e AS 3797 Ipro apresentaram estatisticamente maiores médias de NNPP (Tab. 3). Afim de caracterizar cultivares e detectar o progresso vertical de *Dactuliochaeta glycyines*, Hartman e Sinclair (1996) fizeram uma razão do número máximo de nós por plantas com sintomas aparentes, dividido pelo número máximo de nós total da planta, multiplicados por 100, determinando o número de aplicações de fungicidas ótimo por cultivar afim de reduzir o máximo da doença.

As cultivares NS 7901 RR, XI 791601 Ipro e XI 771628 Ipro apresentaram estatisticamente as maiores médias de NVPP (Tab. 3). As cultivares NS 7901RR, XI 791601 e XI 771628 Ipro apresentaram estatisticamente os maiores NSPP (Tab. 3).

A cultivar M 7739 Ipro apresentou estatisticamente a maior média de M100S (Tab. 3). No estudo do manejo da ferrugem da soja com fungicidas e seus efeitos nos processos fisiológicos e produtividade, foi adicionado à fluxapiraxade + piraclostrobrina elevou a AACP para eficiência intrínseca do uso da água e a massa de 100 grãos (ALVES e JULIATTI, 2018).

Tabela 3. Médias dos componentes morfoagronômicos das diferentes cultivares de soja representados pela altura de plantas (cm, HP), altura da inserção do primeiro nó (cm, HIPN), número de nós por planta (NNPP), número de vagens por planta (NVPP), número de grãos por planta (NSPP) e massa de 100 sementes (g, M100S).

Genótipos/cultivar	HP	HIPN	NNPP	NVPP	NSPP	M100S
T1. NS 7901 RR	95,6 cd	7,5 bc	18,6 cd	97,6 bc	275,0 bc	14,7 i
T2. NS 7901 RR	88,6 fg	7,3 ab	23,6 a	76,6 ef	164,2 de	13,4 r
T3. XI 771628 Ipro	98,4 a	5,8 de	20,2 ab	104,4 a	279,0 a	13,6 q
T4. NS 7505 Ipro	100,4 a	7,7 a	17,6 de	59,0 gh	139,2 de	15,7 f
T5. XI 781513B	96,8 ab	7,0 bc	21,4 ab	79,4 ef	179,2 cd	15,6 g
T6. M 7739 Ipro	79,4 hi	5,0 de	17,4 de	61,8 gh	99,8 fg	17,0 a
T7. XI 781616 Ipro	92,2 de	7,0 bc	17,2 de	58,6 gh	102,2 fg	12,6 v
T8. AS 3797 Ipro	94,6 bc	5,2 de	20,0 ab	82,8 de	150,2 de	12,8 u
T9. XI 781654 Ipro	101,6 a	5,6 de	19,4 bc	62,6 gh	148,0 fg	13,1 s
T10 NS 76671 Ipro	87,2 fg	7,0 bc	17,6 de	41,8 h	85,0 fg	12,8 t
T11. Bônus 7.9	86,6 fg	5,8 de	18,8 cd	51,6 gh	105,8 fg	14,9 k
T12. Bônus 7.9	86,6 ef	7,8 bc	16,6 de	57,0 gh	112,8 fg	15,2 h
T13. NS 7901 RR	79,8 hi	5,2 de	18,0 cd	121,6 a	324,0 a	14,0 n
T14. NS 7901 RR	73,2 ij	4,2 de	17,0 de	51,0 gh	88,4 fg	15,1 i
T15. XI 781668 Ipro	70,8 j	6,2 bc	15,0 e	64,2 fg	116,6 ef	14,0 o
T16. XI 811662 Ipro	76,0 ij	6,6 bc	15,4 e	60,4 gh	128,6 ef	12,5 w
T17. XI 781687 Ipro	81,2 hi	7,6 a	17,2 de	49,2 gh	81,2 g	15,9 d
T18. XI 811659 Ipro	76,4 ij	11,2 bc	15,2 de	73,0 fg	151,2 de	16,7 b
T19. XI 791601 Ipro	83,0 hi	6,0 cd	18,6 cd	131,4 ab	279,4 ab	14,4 m
T20. XI 811633 Ipro	80,8 hi	5,6 de	15,4 e	52,6 gh	114,8 fg	14,9 j
T21. XI 791616 Ipro	76,0 ij	6,0 cd	15,0 e	60,4 gh	125,8 ef	13,8 p
T22. XI 811631 Ipro	80,8 hi	3,6 e	15,8 de	47,2 gh	89,6 fg	15,8 e
T23. Bônus 7.9	93,8 cd	6,2 bc	17,2 cd	91,2 cd	204,6 cd	11,0 x
T24. Bônus 7.9	80,2 gh	8,0 ab	16,4 de	68,8 fg	142,4 de	16,4 c
Shapiro (Normalidade)	0,97822**	0,71356**	0,9895**	0,9323**	0,9495**	0,4541 ^{ns}
Bartlett (Homogenicidade)	42,269**	102,69**	35,004**	71,206**	72,917**	224,2 ^{ns}
CV	85,863	471,92	146,23	409,51	449,42	0,00
F^{23,69}	6,9334***	1,1546 ^{ns}	3,1403***	2,984***	4,662***	3,4137***
Friedman's Test	78,491**	37,1946**	51,745***	48,588**	60,209**	115,000**

3.3 Interação dos parâmetros fitossanitários e morfoagronômicos nos genótipos de soja.

As diferenças entre as cultivares quando avaliou-se a SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias aos 89 DAP, foi mais explicada pela incidência de lagarta (praga), SEVFOLHAS (SEVFOL) e incidência de mancha alvo (doenças). As cultivares que sofreram menos com o ataque desses agentes foram XI 791601 Ipro, Bônus 7.9 e XI 811659 Ipro. As cultivares que foram mais suscetíveis aos complexos avaliados foram NS 7901 RR, XI 781513B e Bônus 7.9 (Fig. 3A).

As diferenças entre as cultivares quando avaliou-se a SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias aos 110 DAP, foi mais explicada pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA. As cultivares que sofreram menos com o ataque desses agentes foram XI 781616 Ipro, XI 781687 Ipro, e XI 811662 Ipro. As cultivares que foram mais suscetíveis aos complexos avaliados foram XI 791616 Ipro., XI 811631 Ipro, e Bônus 7.9 (Fig. 3B). Cabe ressaltar que a cultivar Bônus 7.9 foi mais suscetível nas duas avaliações iniciais.

As diferenças entre as cultivares quando avaliou-se a SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias aos 117 DAP, diferentemente da avaliação interior pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA. As cultivares que sofreram menos com o ataque desses agentes foram NS 7505 Ipro, XI 781687 Ipro, e XI 811662 Ipro. A cultivar 1 foi mais suscetíveis aos complexos avaliados (Fig. 3C).

Quando analisamos todas as variáveis fitossanitárias e os parâmetros calculados de AACPF, assim como Braga et al. (2019) a AACPF_{Fol} e AACPF_{Plan} mais explicaram as diferenças entre as cultivares, sendo que quanto mais avaliações temporais, mais informativos e distintivos esta medida epidemiológica integralizada da AACP. Desta forma considerando toda epidemia na safra avaliada as cultivares que mais se destacaram foram as cultivares XI 781687 Ipro, XI 811662 Ipro e XI 781616 Ipro. As cultivares que sofreram maiores ataques dos agentes fitossanitários foram Bônus 7.9, NS 7901 RR, 23, 22 e 21 (Fig. 3D).

Quando analisamos todas as variáveis morfoagronômicas exclusivamente, as cultivares são distinguidas pela HP, NSPP e NVPP. As cultivares que apresentaram as maiores medias dos índices agrônômicos foram XI 811659 Ipro e NS 7901 RR (NSPP), XI 781513B e Bônus 7.9 (NVPP) e Bônus 7.9 e XI 791601 Ipro (HP), sendo que a maioria das cultivares não se

destacaram quanto aos parâmetros morfoagronômicos, indicando sofrerem com o ataque dos agentes fitossanitários (Fig. 3E). A cultivar NS 7901 RR que apresentou maior NSPP aos 117 DAP (última avaliação) e Bônus 7.9 aos 89 DAP foram consideradas mais suscetíveis ao ataque pelos complexos, explicando que esse material expressou um comportamento de tolerância como descrito por Kumar e Verma (2018).

Por fim quando analisamos os efeitos das interações de parâmetros fitossanitários e morfoagronômicos simultaneamente as variáveis que mais explicaram as diferenças entre as cultivares foram AACPFol e NSPP. Nessa análise conjunta as cultivares que foram mais suscetíveis foram NS 7901 RR, XI 811631 Ipro e XI 791616 Ipro e as mais resistentes as cultivares XI 791654 Ipro, XI 781688 Ipro e XI 781687 Ipro. Já as cultivares que mais produziram grãos por planta foram XI 781513B, NS 7901 RR e XI 811659 Ipro, e as que menor produziram grãos foram M7739 Ipro, XI 791654 Ipro e XI 781688 Ipro.

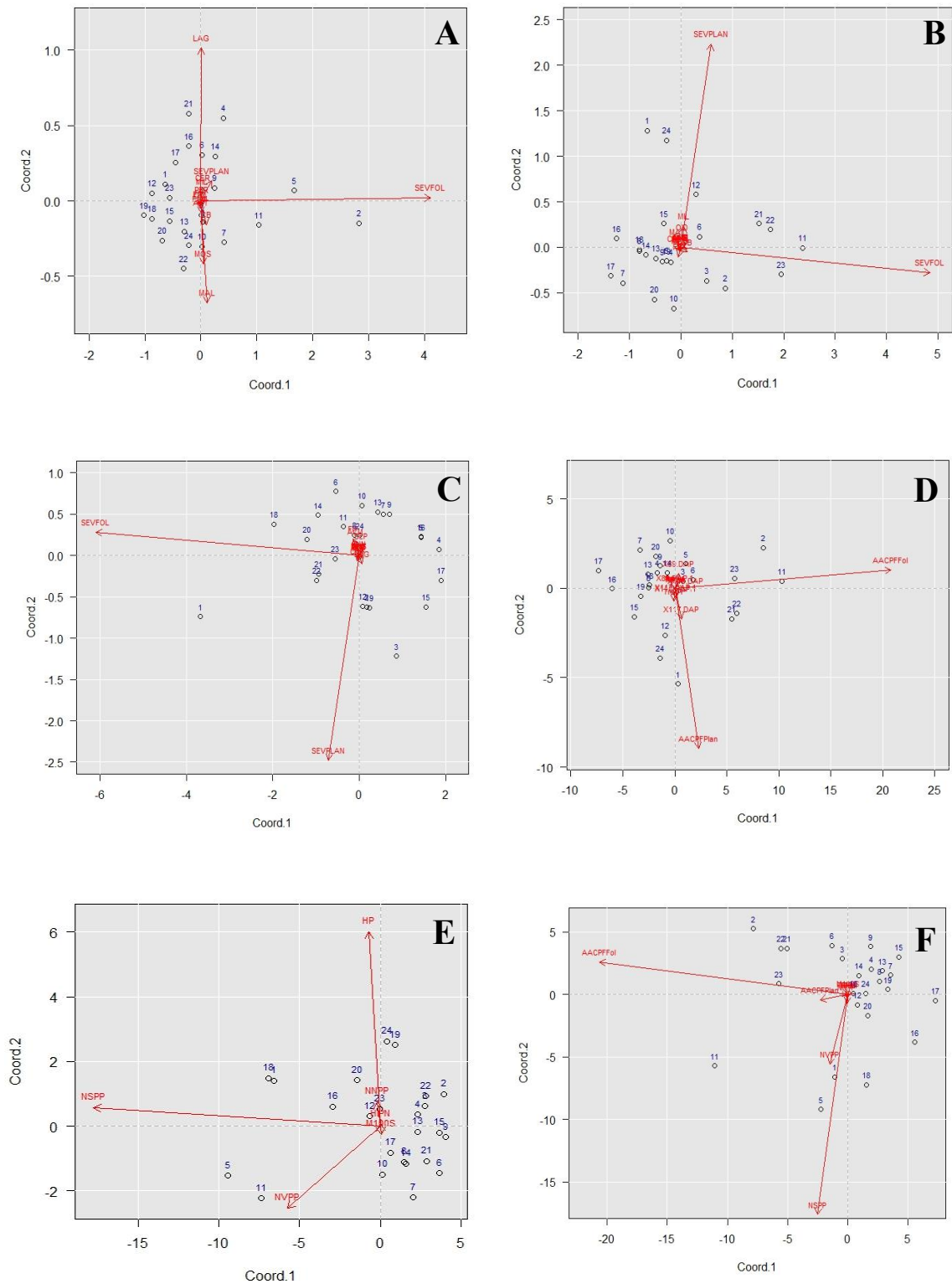


Figura 3. Análise dos componentes principais entre as variáveis fitossanitárias e morfoagronômicas e interação entre ambas de cultivares de soja. **A.** SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPANTA aos 89 DAP, **B.** SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPANTA aos 110 DAP, **C.** SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPANTA aos 117 DAP, **D.** todos os parâmetros fitossanitários, **E.** todos os parâmetros morfoagronômicos, **F.** Interação fitossanidade e morfoagronômicos.

As diferenças entre as cultivares quando avaliou-se a SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias aos 89 DAP, foi explicada apenas pela SEVFOLHAS (SEVFOL) quando tratamos e excluímos as variáveis mais homogêneas. As cultivares que sofreram menos com o ataque desses agentes foram XI 791601 Ipro, Bônus 7.9 e XI 811659 Ipro (mesmo resultado observado na análise com todas as variáveis). As cultivares que foram mais suscetíveis aos complexos avaliados foram NS 7901 RR, XI 781513B e Bônus 7.9 (Fig. 4A).

As diferenças entre as cultivares quando avaliou-se a SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias aos 110 DAP, foi mais explicada pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA quando excluímos variáveis dependentes homogêneas. As cultivares que sofreram menos com o ataque desses agentes foram XI 781616 Ipro, XI 781687 Ipro e XI 811662 Ipro (mesmo resultado observado na análise com todas as variáveis). As cultivares que foram mais suscetíveis aos complexos avaliados foram XI 791616 Ipro, XI 811631 Ipro, Bônus 7.9 e Bônus 7.9 (mesmo resultado observado na análise com todas as variáveis). Cabe ressaltar que a cultivar Bônus 7.9 foi mais suscetível nas duas avaliações iniciais (Fig. 4B).

As diferenças entre as cultivares quando avaliou-se a SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias aos 117 DAP, diferentemente da avaliação anterior pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA com menor intensidade quando tratamos e excluímos as variáveis mais homogêneas. As cultivares que sofreram menos com o ataque desses agentes fitossanitários foram NS 7505 Ipro, XI 781687 Ipro e XI 811662 Ipro. A cultivar XI 811659 Ipro, XI 811633 Ipro, XI 791616 Ipro foram mais suscetíveis aos complexos avaliados (Fig. 4C).

Quando analisamos todas as variáveis fitossanitárias e os parâmetros calculados de AACPF, novamente as variáveis AACPF_{Fol} e AACPF_{Plan} mais explicaram as diferenças entre as cultivares quando selecionamos e excluímos as variáveis homogêneas (sem dissimilaridades). Quanto mais avaliações temporais, mais informativos e distintivos esta medida epidemiológica integralizada da AACPF. Desta forma considerando toda epidemia na safra avaliada as cultivares que mais se destacaram foram as cultivares 17, XI 811662 Ipro e XI 781616 Ipro, como observado na análise com todas as variáveis. As cultivares que sofreram maiores ataques dos complexos de agentes fitossanitários foram Bônus 7.9, NS 7901 RR, Bônus

7.9, XI 811631 Ipro e XI 791616 Ipro, também como na análise com todas as variáveis (Fig. 4D).

Quando analisamos todas as variáveis morfoagronômicas as cultivares foram distinguidas pela NSPP (maior peso), HP e NVPP, quando excluimos as variáveis similares entre si. As cultivares que apresentaram as maiores médias dos índices agrônômicos foram XI 811659 Ipro, 1, XI 811662 Ipro e XI 781513B, sendo que a maioria das cultivares não se destacaram quanto aos parâmetros morfoagronômicos, indicando influencia dos complexos fitossanitários sobre essas cultivares (Fig. 4E).

Por fim quando analisamos os efeitos das interações de parâmetros fitossanitários e morfoagronômicos simultaneamente as variáveis que mais explicaram as diferenças entre as cultivares foram AACPFol e NSPP para uma análise de componentes principais onde excluiu-se as cultivares similares. Nessa análise conjunta as cultivares que foram mais suscetíveis foram NS 7901 RR, XI 81632 Ipro, Bônus 7.9 e XI 791616 Ipro e as mais resistentes foram as cultivares XI 811662 Ipro, XI 781688 Ipro e XI 781616 Ipro. Já as cultivares que mais produziram sementes por planta foram XI 781513B, 1 e XI 811659 Ipro, e as que menor produziram grãos foram XI 771628 Ipro, M7739 Ipro, XI 791654 Ipro e XI 781688 Ipro, permitindo reconhecer o perfil das cultivares que mais conseguem tolerar o ataque de pragas e doenças (Fig. 4F).

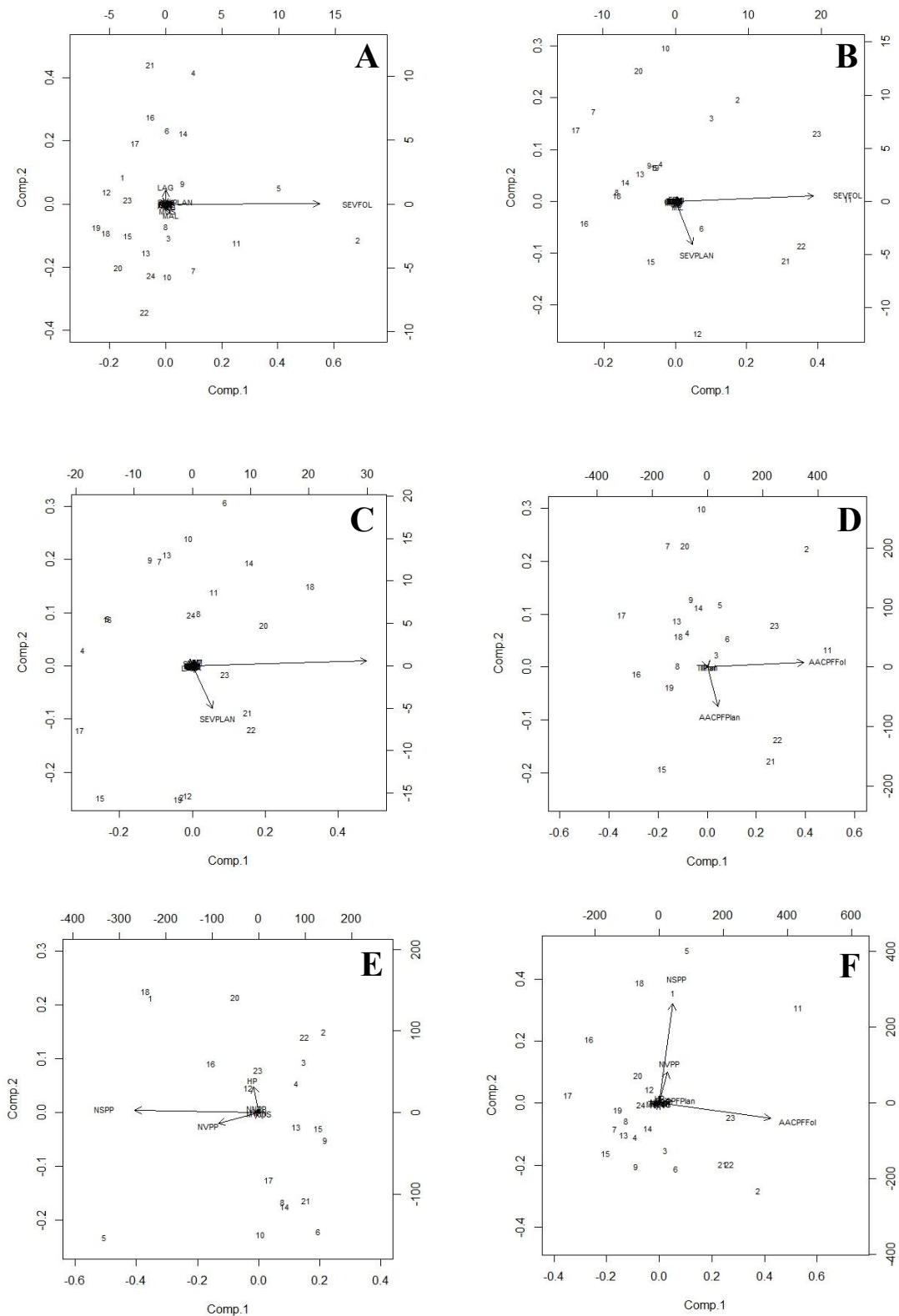


Figura 4. Análise dos componentes principais entre as variáveis fitossanitárias, morfoagronômicas e interação entre ambas, excluindo variáveis similares de cultivares de soja. **A.** SEVFIOTOFOLHAS e SEVFIOTOPLANTA aos 89 DAP, **B.** SEVFIOTOFOLHAS e SEVFIOTOPLANTA aos 110 DAP, **C.** SEVFIOTOFOLHAS e SEVFIOTOPLANTA aos 117 DAP, **D.** todos os parâmetros fitossanitários, **E.** todos os parâmetros morfoagronômicos, **F.** Interação fitossanidade e morfoagronômicos.

O agrupamento utilizando a distância de Malahanobis utilizando variáveis fitossanitárias representada pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e variáveis binárias de presença de agentes aos 89 DAP permitiu reconhecer dois grupos de cultivares, sendo o primeiro representado pela cultivar NS 7901 RR e o segundo grupo formado pelas demais (Fig. 5A). A cultivar NS 7901 RR apresentou a maior severidade de fitossanidade nos 89 DAP estágio fenológico R5 em comparação as demais cultivares pertencentes ao grupo dois.

O agrupamento utilizando a distância de Malahanobis utilizando variáveis fitossanitárias representada pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e as variáveis binárias aos 110 DAP permitiu reconhecer 3 grupos. O primeiro formado pelas cultivares Bônus 7.9 (duas repetições), XI 791616 Ipro e XI 811631 Ipro. O segundo grupo formado por nove cultivares representados por XI 811662 Ipro, XI 781687 Ipro, NS 7901 RR, XI 781616 Ipro, XI 781654 Ipro, AS 3797 Ipro, NS 7901 RR, XI 811659 Ipro e XI 811633 Ipro. O terceiro grupo formado por 11 cultivares representados por NS 76671 Ipro, NS 7505 Ipro, Bônus 7.9, NS 7901 RR, XI 781668 Ipro, NS 7901 RR, XI 771628 Ipro, M7739 Ipro, Bônus 7.9, XI 781513B e XI 791601 Ipro (Fig. 5B). As cultivares indicadas no grupo 1 com estádios fenológicos R5.3 a R5.4 foram mais resistentes aos complexos de fitossanitário avaliados. O segundo grupo com estádios fenológicos R5.4 apresentaram uma resistência intermediária. O grupo 3 com estádios fenológicos R5.3 a R5.8 apresentaram maior número de cultivares suscetível ao complexo fitossanitário.

O agrupamento utilizando a distância de Malahanobis utilizando variáveis fitossanitárias representada pela SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPLANTA e as variáveis binárias aos 117 DAP, permitiu também reconhecer 3 grupos. O primeiro grupo encontra-se representado pela cultivar NS 7901 RR. O segundo grupo formado por sete cultivares representado por Bônus 7.9 (duas repetições), XI 791616 Ipro, XI 811659 Ipro, XI 811633 Ipro, M 7789 Ipro, NS 7901 RR. O terceiro grupo (maior), representado pelas demais cultivares avaliadas (Fig. 5C). Grupo 1 com estágio fenológico R6 apresentou maior suscetibilidade ao complexo de fitossanidade avaliados. Grupo 2 com estádios fenológicos R5.5 a R6 apresentaram uma intermediária resistência ao complexo de fitossanidade avaliados. Grupo 3 com estádios fenológicos R5.5 a R6 apresentaram a maior resistência ao complexo de fitossanidade avaliados.

O agrupamento utilizando a distância de Malahanobis utilizando todos os parâmetros fitossanitários, permitiu verificar a formação de quatro grupos. Sendo o primeiro representado

por duas cultivares representadas por NS 7901 RR, Bônus 7,9. Sendo o segundo representado por nove cultivares representadas por Bônus 7,9, XI 781668 Ipro, AS 3797 Ipro, XI 791601 Ipro, XI 781513B, XI 781616 Ipro, XI 781687 Ipro, NS 7505 Ipro, XI 811662 Ipro. O terceiro grupo representado por cinco cultivares representadas por Bônus 7,9(duas repetições), XI 791616 Ipro, XI 811631 Ipro, XI 771628 Ipro. O quarto grupo representado por oito cultivares representadas por NS 76671 Ipro, NS 7901 RR, XI 781654 Ipro, NS 7901 RR, NS 7901 RR, XI 811633 Ipro, M 7739 Ipro e XI 811659 Ipro. Grupo 1 apresentou a maior resistência ao complexo fitossanidade. Grupo 2 e 3 apresentaram resistência intermediária ao complexo de fitossanidade. Grupo 4 apresentou suscetibilidade ao complexo de fitossanidade.

O agrupamento utilizando a distância de Malahanobis utilizando todos os parâmetros morfoagronômicos, permitiu verificar a formação de três grupos. Sendo o primeiro representado por duas cultivares representadas por XI 781513B , XI 811659. Sendo o segundo representado por dez cultivares representadas por NS 7505 Ipro, NS 7901 RR, M 7739 Ipro, XI 791616 Ipro, XI 781654 Ipro, XI 781668 Ipro, XI 771628 Ipro, XI 811631 Ipro, XI 781616 Ipro, NS 7901 RR. E o terceiro grupo representado por doze cultivares representadas por Bonus 7.9, XI 811662 Ipro, NS 7901 RR, XI 781687 Ipro, AS 3797 Ipro, NS 7901 RR, XI 791601 Ipro, Bônus 7.9, NS 76671 Ipro, XI 811633 Ipro, Bônus 7.9, Bônus, 7.9(Fig. 5E). Grupo 1 apresentou médias intermediárias de parâmetros morfoagronômicos. Grupo 2 apresentaram as melhores médias de parâmetros morfoagronômicos. Grupo 3 apresentou o maior número de cultivares com menor média de dados morfoagronômicos.

O agrupamento utilizando a distância de Malahanobis utilizando a interação dos parâmetros morfoagronômicos e fitossanitários, permitiu verificar a formação de três grupos. Sendo o primeiro representado por cinco cultivares representadas por T11 Bônus 7.9, NS 7901 RR, T23 Bonus 7.9, XI 791616 Ipro e XI 811631 Ipro. Sendo o segundo representado por oito cultivares representadas por XI 811662 Ipro, XI 781687 Ipro, XI 781668 Ipro, NS 7505 RR, XI 781654 Ipro, XI 781616 Ipro, AS 3797 Ipro, XI 791601 Ipro. E o terceiro grupo representado por 11 cultivares representadas por XI 781531B, XI 811659 Ipro, XI 811633 Ipro, NS 7901 RR, NS 76671 Ipro, Bônus 7.9, XI 771628 Ipro, M 7739 Ipro, NS 7901 RR, NS 7901 RR e Bonus 7.9 (Fig. 5F). Grupo 1 apresentou maior suscetibilidade ao complexo de fitossanidade e menores médias de parâmetros morfoagronômicos. Grupo 2 apresentou maior resistência ao complexo de fitossanidade e maiores médias morfoagronômicas. Grupo 3 apresentou resistência intermediária ao complexo de fitossanidade e médias morfoagronômicas.

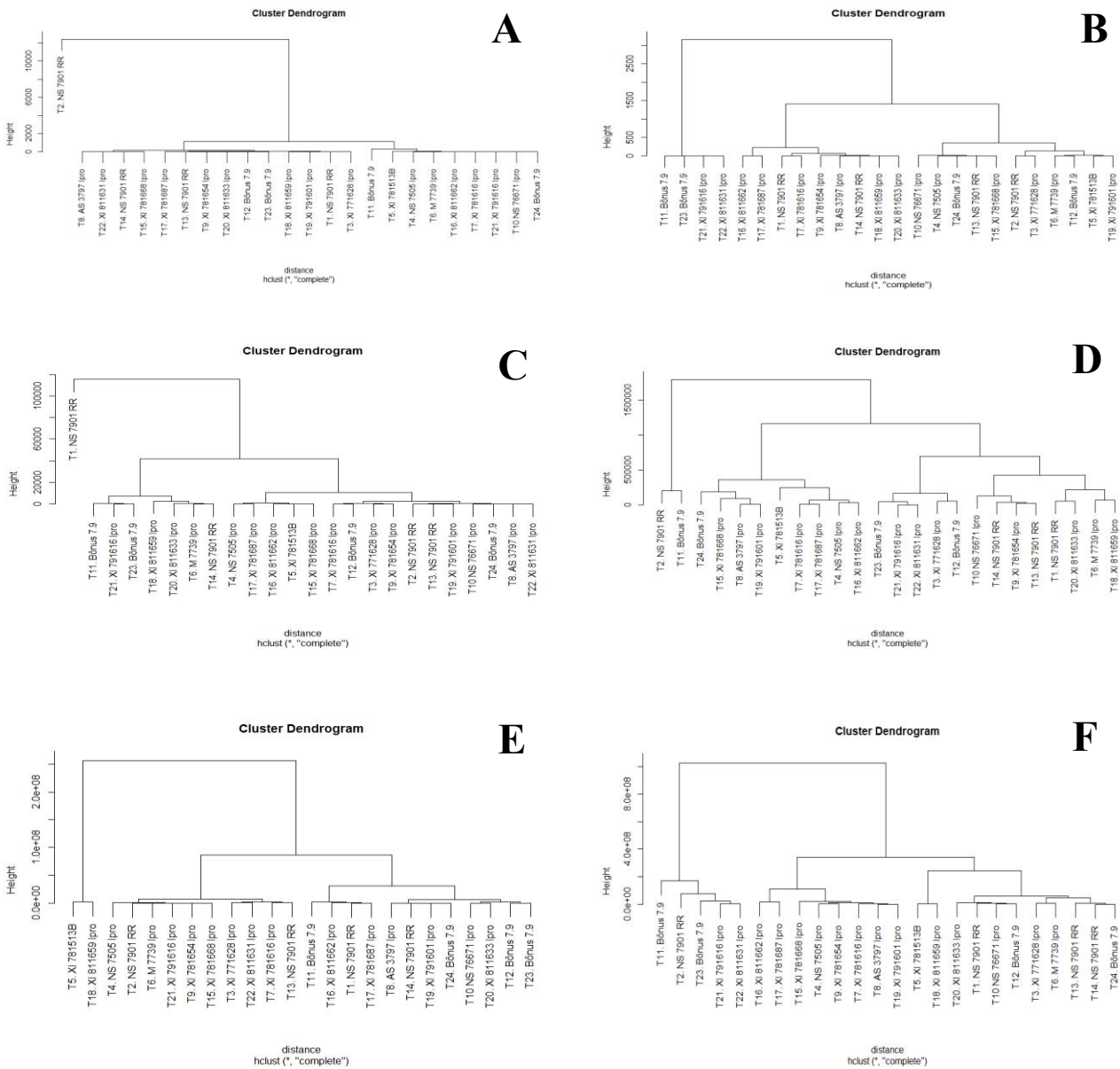


Figura 5. Agrupamentos entre as cultivares de soja utilizando parâmetros fitossanitários, morfoagronômicos e interação entre ambos de cultivares de soja. **A.** SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPANTA aos 89 DAP, **B.** SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPANTA aos 110 DAP, **C.** SEVFITOFOLHAS e SEVFITOPANTA aos 117 DAP, **D.** todos os parâmetros fitossanitários, **E.** todos os parâmetros morfoagronômicos, **F.** Interação fitossanidade e morfoagronômicos.

4. CONCLUSÕES

A variável que mais explicou as diferenças entre as cultivares foi a AACPF tanto de folhas como planta, permitindo a identificação das cultivares T17. XI 781687 Ipro, T16.XI 811662 Ipro e T7.XI 781616 Ipro, como mais resistentes aos complexos fitossanitários avaliados.

Nas folhas e nas plantas, os menores danos em ambos foram observados para NS 7505 Ipro e XI 811662 Ipro, uma cultivar e uma linhagem em fase de melhoramento que mais suportou danos em ambos os órgãos vegetais.

A cultivar NS 7505 Ipro que apresentou menores severidades fitossanitárias nas folhas e planta apresentou as maiores HP e HIPN. A cultivar M 7739 Ipro destacou-se apenas no parâmetros morfoagronômico por possuir maior massa de 100 grãos.

O material mais recomendado para produtores da região de Cristalina de acordo com esse trabalho seria a cultivar Bônus por obter resultados relevantes na maioria dos parâmetros avaliados.

5. REFERÊNCIAS

Alves, V.M., Juliatti, F. C. 2018. Fungicidas no manejo da ferrugem da soja, processos fisiológicos e produtividade da cultura. *Summa Phytopathol.* 44:245–251.

Amorim, L; Rezende, JAM; Bergamin Filho, A., org. 2018. Controle químico. In *Manual de fitopatologia, princípios e conceitos*, Ouro Fino, MG: Editora Agronômica Ceres, p. 239–260.

Amorim, L., Bergamin Filho, A. 2018. Fenologia, patometria e quantificação de danos. In *Manual de fitopatologia, princípios e conceitos*, org. A Amorim, L; Rezende, JAM; Bergamin Filho. Ouro Fino, MG: Editora Agronômica Ceres, p. 500–516.

Braga, M. P., Rezende, L. M., Martins, L., Estrela, B., Lemes, N. M., Rietjens, A. R., et al. 2019. Incidence of base rot and wilt , sanitary severity and influence about seed pathology by cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Arq. Inst. Biol. (Sao. Paulo)*. 86:1–12.

Carniel, L. A., Menosso, R., Antonio, A., e Junior Balbinot, A. A. 2014. Reação de cultivares de soja às doenças de final de ciclo com e sem aplicação de fungicidas. *Unoesc e Ciência.* 5:83–90.

Fonseca, E.M.S. Araújo, R. C. 2015. Fitossanidade, princípios básicos e metodos de controle de doenças e pragas. Editora É. org. R.C. Fonseca, , E.M.S., Araújo. São Paulo, SP: Editora Érica - Saraíva.

Fry, W. E. 1978. Quantification of General Resistance of Potato Cultivars and Fungicide Effects for Integrated Control of Potato Late Blight. *Phytopathology.* 68:1650.

Hartman, G. L., e Sinclair, J. B. 1996. Red leaf blotch (*Dactuliochaeta glycines*) of soybeans (*Glycine max*) and its relationship to yield. *Plant Pathol.* 45:332–343.

Hesler, L. S., Tilmon, K. J. 2018. Resistance to *Aphis glycines* among wild soybean accessions in laboratory experiments. *Crop Prot.* 112:74–82.

Kumar, A., e Verma, J. P. 2018. Does plant—Microbe interaction confer stress tolerance in plants: A review? *Microbiol. Res.* 207:41–52.

Lourenção, A.L., Braga, N.R., Miranda, M.A.C., Reco, P.C., Fugi, C.G.Q., Pereira, J. C. V. N. A. 2005. Avaliação de danos de insetos e de severidade de oídio em genótipos de soja. *Bragantia.* 64:423–433.

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.

Shaner, G., Finney, R. E. 1977. The Effect of Nitrogen Fertilization on the Expression of Slow-Mildewing Resistance in Knox Wheat. *Phytopathology.* 67:1051–1056.

Simko, I., e Piepho, H. 2012. Analytical and Theoretical Plant Pathology e - X tra * The Area Under the Disease Progress Stairs : Calculation , Advantage , and Application. *Phytopathology.* 102:381–389.

Su, Z., Liu, F., Gao, C., Gao, S., e Li, X. 2018. Inferring infection rate based on observations in complex networks. *Chaos, Solitons and Fractals*. 107:170–176.

Zhang, X., You, S., Tian, Y., e Li, J. 2019. Comparison of plastic film, biodegradable paper and bio-based film mulching for summer tomato production: Soil properties, plant growth, fruit yield and fruit quality. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 249:38–48.

Zambolim, L. *Resistência de fungos a fungicidas*. Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa. 2010.

Anexo 1. Normas da Revista Journal of Agricultural Science

General Information

- Paper Submission Guide: [MS-Word](#) or [PDF](#)
- Paper Template: [MS-Word](#)
- Application Form for Free Print Journals: [MS-Word](#) (Authors only)

Manuscript Selection

The Canadian Center of Science and Education (CCSE) has developed a manuscript-selection system called the [Star System for Journal Quality](#).

Step 1: Basic Check

The editor or editorial assistant checks a received manuscript to determine whether it fits the journal's aim and scope. Manuscripts out of the journal's scope are rejected. Articles published fully or partly in other publications/websites are not reviewed or accepted.

Step 2: Similarity Check

Please be aware that we check all submitted manuscripts for plagiarism. We use CrossCheck (powered by iThenticate, the leading plagiarism-detection system) to check for similarity to previously published documents. All manuscripts containing plagiarism, including self-plagiarism, and dishonesty are rejected.

Step 3: Peer Review

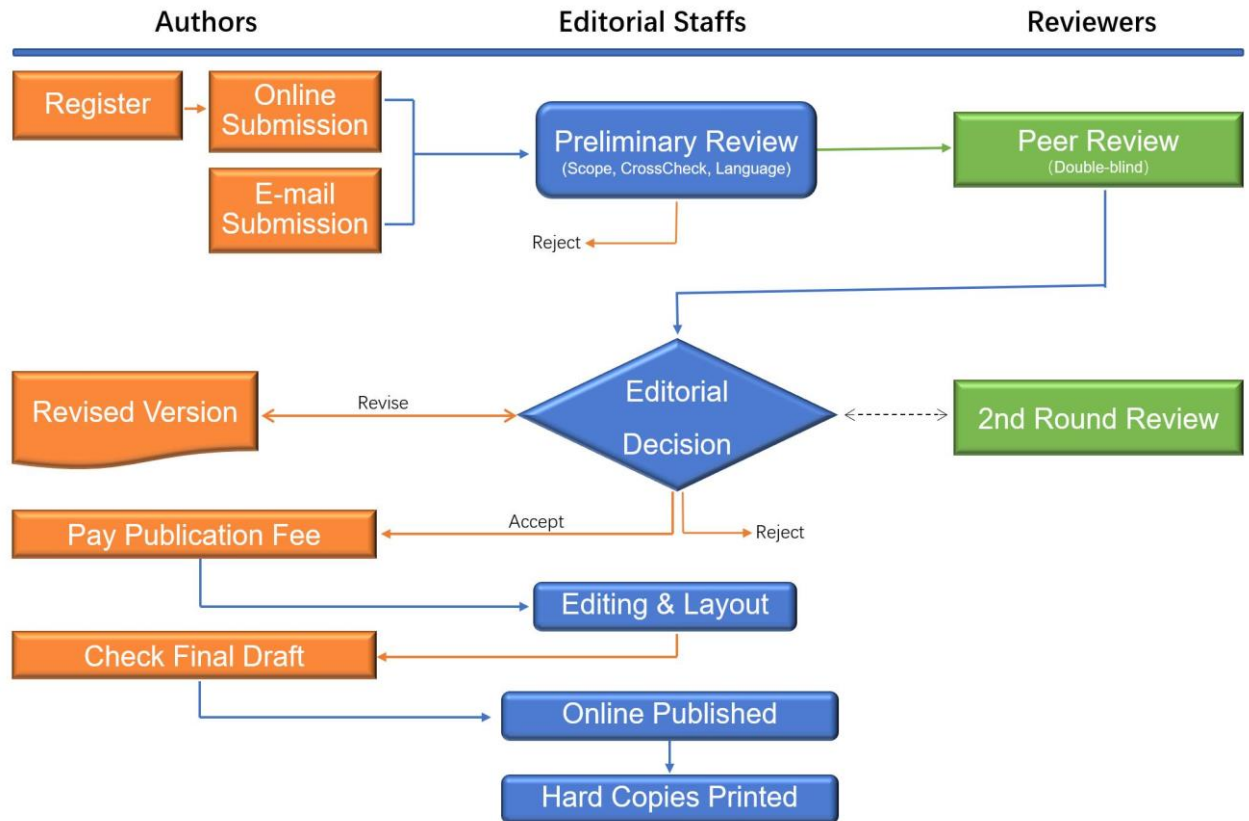
We use a double-blind system for peer review; both reviewers' and authors' identities remain anonymous. The submitted manuscript will be reviewed by at least two experts: one editorial staff member as well as one to three external reviewers. The review process may take two to four weeks. In some rare cases, according to the recommendations from editors and reviewers, a second round of peer review may be initiated. Please see a sample of [Result of Review](#).

Step 4: Acceptance/Rejection Decision

The decision to accept an article is based on the average score given by reviewers. The reviewers grade a submitted manuscript on a scale of 1 to 5. To be accepted for publication, the manuscript must obtain an average score not less than 2.5 (some journals require a higher score). However, we may reject a manuscript with a score higher than 2.5 when an editor or reviewer thinks it is not suitable for publication.

Journal Publishing Workflow

Please see the workflow for the article publication:



Authorship, Misconduct and Ethical Issues

We follow the Committee on Publication Ethics (COPE)'s Core Practices and its advices. It covers: authorship, conflict of interest, data, ethical problems, peer review, plagiarism, redundant (duplicate) publication, and whistleblowing.

Retraction

We follow the Committee on Publication Ethics (COPE)'s Retraction Guidelines.