

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ

NYCOLLAS GOMES DE ANDRADE

**DESCRIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*)
UTILIZANDO MODELOS MULTIVARIÁVEIS**

URUTAÍ – GOIÁS
2018

NYCOLLAS GOMES DE ANDRADE

**DESCRIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*)
UTILIZANDO MODELOS MULTIVARIÁVEIS**

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

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

URUTAÍ - GOIÁS
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Urutaí

B813a Andrade, Nycollas Gomes de.

Descrição de cultivares de soja (*Glycine max*) utilizando modelos multiariáveis. / Nycollas Gomes de Andrade. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2018.

66 fls.

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

Monografia (Graduação) – Instituto Federal Goiano campus Urutaí, 2018.

1. Complexo fitossanitário.
2. *Glycine max*.
3. Resistência genética.
4. Fitossanidade.
5. Cultivares.

CDU 631/635

NYCOLLAS GOMES DE ANDRADE

DESCRIÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA (*Glycine max*) UTILIZANDO MODELOS
MULTIVARIÁVEIS

Monografia apresentada ao IF Goiano Campus
Urutaí como parte das exigências do Curso de
Graduação em Agronomia para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia.

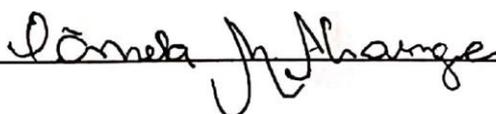
Aprovada em 20, dezembro, 2018



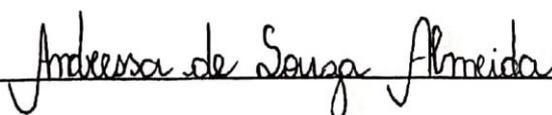
Prof. Dr. Milton Luiz da Paz Lima
(Orientador e Presidente da Banca Examinadora)
Instituto Federal Goiano — Campus Urutaí



Prof. Dr. Fabrício Rodrigues
Universidade Estadual de Goiás — Campus Ipameri



Pamela Martins Alvarenga
Nidera Sementes



Biol. Andressa de Almeida Souza
Instituto Federal Goiano — Campus Urutaí

URUTAÍ - GOIÁS
2018



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

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

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: *Nycollas Gomes de Andrade*
Matrícula: *2013101200240046*
Título do Trabalho: *Descrição de cultivares de soja (Glycine max) utilizando modelos multivariáveis*

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: *03/08/20*

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:

- 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;
- 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;
- cumprir 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.

Elzeirai _____, *03/08/20*
Local Data

Nycollas Gomes de Andrade
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

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

Dedico...

Primeiramente dedico a Deus acima de tudo, a irmã Julya, aos meus avós, Pais e amigos, pelo apoio oferecido ao longo da vida e toda sabedoria a mim transmitida durante todos esses 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, concedendo todo apoio para que eu alcançasse meu objetivo.

Ao IFGoiano campus Urutaí pelo apoio em ceder infraestrutura através do sistema de transporte, laboratórios, materiais e equipamentos, para que este trabalho fosse executado.

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, pelos conselhos sábios que irei levar não só para vida acadêmica mas também na vida profissional.

Aos meus amigos, que fizeram parte de toda a minha vida acadêmica, que aos poucos foram se tornando uma grande família para mim, e todos meus amigos que se tornaram irmãos nessa caminhada.

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 Walter Baida, Ana Livia Oliveira, Laryssa Silva, Paula Neves, Matheus Leite e Cleberly Santos, pelo auxílio durante o período das avaliações.

A 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 Senhor é meu pastor e nada me faltará.”

(Salmo 23)

RESUMO

Descrição de cultivares de soja (*Glycine max*) utilizando modelos multivariáveis

As identidades genéticas de diferentes cultivares existentes do mercado em diferentes ambientes expressam potenciais e são afetados de formas diferenciais por inúmeros agentes fitossanitários simultaneamente. O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi descrever componentes de complexos fitossaniátios e MorfoAgronômicos de cultivares de soja utilizando modelos multivariáveis. Na safra 2018 foram avaliados 15 cultivares (tratamentos) de soja representadas por CD 2700 Ipro, Única 68i68 RSF Ipro, Ouro INT 7100, Foco 74i77, 95R95 Ipro, 96Y90, Corumbá, Paranaíba, Aporé, Maracaí, TEC 7022 Ipro, TEC 7548 Ipro, CZ36B31 Ipro, CZ 26B42 Ipro e CZ 37B19 LL, em 4 blocos, num delineamento em blocos casualizados. Foram avaliados a severidade fitossanitária (SEVFITO) tomando-se 10 amostras por folha aos 67, 75, 82, 103, 110 e 117 dias após o plantio (DAP) permitindo a construção de curvas de progresso e cálculo da área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de infecção (TI). Aos 50 DAP as cultivares de soja pertenciam ao estágio fenológico R1 e R2, as cultivares mais e menos afetadas por complexos bióticos e abióticos, respectivamente foram CZ 37B19 LL (estádio R2 e reação suscetível S) e CZ 26B42 Ipro (estádio R2 e reação R). Aos 110 DAP as cultivares de soja pertenciam ao estágio fenológico R8, as cultivares mais e menos afetadas por complexos bióticos e abióticos, respectivamente, foram CZ 37B19 LL (estádio R8 e reação suscetível S) e Corumbá (estádio R8 e reação R). A cultivar mais suscetível ao ataque de agentes bióticos e abióticos nos diferentes dias de avaliação foi Ouro INT 7100. Aos 75 DAP, momento em que as cultivares estavam no estágio fenológico R5.2, R5.3 e R5.4, foi observado os maiores picos (0-15% de severidade) de elevação da severidade nas cultivares de soja avaliadas, indicando um momento crítico para as cultivares CZ 26B42 Ipro, Aporé e Maracaí. Já a cultivar Ouro INT 7100 apresentou um pico máximo de expansão da epidemia aos 82 DAP. Aos 110 DAP não foi explorado na curva de progresso devido a maior severidade encontrou-se relacionada a senescência. A AACPD identificou no ciclo de cultivo como cultivares mais suscetíveis Aporé, CD 2700, Ouro INT 7100 e Paranaíba. A cultivar que mais expressou respostas em parâmetros de rendimento e/ou morfológicos foi a cultivar CZ

26B42 Ipro, e esta apresentou uma pequena severidade fitossanitária durante o período avaliado. Através desse trabalho foi possível analisar simultaneamente complexos fitossanitários utilizando estratégias multivariáveis e indicar relações de reação de tolerância a respeito das cultivares, sendo uma importante iniciativa de reconhecimento em condições de campo de relacionamento de danos provocados por inúmeros agentes na produção de cultivares de soja.

Palavras-chave – Complexo fitossanitário. Resistência genética. Fitossanidade. Cultivares.

ABSTRACT

Descriptions by soybean cultivars (*Glycine max*) using multivars models analysis

The genetic identities of different cultivars existing in the market in different environments express potentials and are affected in different ways by numerous phytosanitary agents simultaneously. The objective of this work was to evaluate the temporal progress of the damage caused by biotic and abiotic agents of soybean cultivars and to verify the impact on morphological and / or yield parameters. In the 2018 harvest, 15 soybean cultivars (treatments) represented by CD 2700, Single 68i68 RSF Ipro, Gold INT 7100, Foco 74i77, 95R95 Ipro, 96Y90, Corumbá, Paranaíba, Aporé, Maracaí, TEC 7022 Ipro, TEC 7548 Ipro, CZ36B31 Ipro, CZ 26B42 Ipro and CZ 37B19 LL, in 4 blocks, in a randomized block design. The plant health severity (SEVFITO) was evaluated by taking 10 samples per leaf at 67, 75, 82, 103, 110 and 117 days after planting (DAP), allowing the construction of progress curves and calculation of the area below the progress curve (AACPD) and infection rate (IT). At 50 DAP soybean cultivars belonged to the phenological stage R1 and R2, the cultivars more and less affected by biotic and abiotic complexes, respectively were CZ 37B19 LL (stage R2 and susceptible reaction S) and CZ 26B42 Ipro (stage R2 and reaction R). At 110 DAP the soybean cultivars belonged to phenotype R8, the cultivars more and less affected by biotic and abiotic complexes, respectively, were CZ 37B19 LL (stage R8 and susceptible reaction S) and Corumbá (R8 stage and R reaction). The cultivar most susceptible to the attack of biotic and abiotic agents on the different days of evaluation was Gold INT 7100. At 75 DAP, when the cultivars were at the phenological stage R5.2, R5.3 and R5.4, the highest peaks (0-15% severity) of the severity in the soybean cultivars evaluated, indicating a critical moment for the cultivars CZ 26B42 Ipro, Aporé and Maracaí. The cultivar Gold INT 7100 presented a maximum peak of expansion of the epidemic at 82 DAP. At 110 DAP was not explored in the progress curve because the greater severity was found related to senescence. The AACPD identified the most susceptible cultivars

Aporé, CD 2700, Ouro INT 7100 and Paranaíba in the cultivation cycle (Figure 2A). The cultivar that most expressed responses in yield and / or morphological parameters was the cultivar CZ 26B42 Ipro, and this showed a small phytosanitary severity during the evaluated period. Through this work, it was possible to analyze phytosanitary complexes using multivariable strategies and to indicate tolerance reaction relationships with respect to cultivars, being an important initiative in the field of relationship of damage caused by numerous agents in the production of soybean cultivars.

Key-words – plant sanitary complex, Wilt stem beans, *Phaseolus vulgaris*. Genetic resistance, rot brown.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
LISTAGEM DE TABELAS	xiv
LISTAGEM DE FIGURAS	xv
1. INTRODUÇÃO	17
2. MATERIAL E MÉTODOS	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
3.1 Fitossanidade das cultivares	26
3.2 Parâmetros morfológicos e de produção	45
3.3 Interação parâmetros morfológicos e de produção	52
6. CONCLUSÕES	61
REFERÊNCIAS	62

LISTAGEM DE TABELAS

Tabela 1. Listagem de cultivares e ciclos precoces (P), super precoces (SP), tardias (T), empresas e ciclo fenológico e dias do ciclo fenológico. 22

Tabela 2. Médias da severidade fitossanitária nos diferentes dias após o plantio (DAP), médias da área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de infecção (TI, %.dia-1) das diferentes cultivares avaliadas submetidas aos testes de hipótese paramétrico (Teste F) e não paramétrico (Teste de Friedman)*..... 29

Tabela 3. Médias da altura de plantas (AP, cm), altura da inserção do primeiro nó (AIPN, cm), número de nós por planta (NNP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP, g), massa de grãos por planta (MGP, g), massa de 100 grãos (M100G, g), produtividade (Pr kg ha⁻¹ e sc ha⁻¹) das cultivares de soja submetidas aos testes de hipótese paramétrico (Teste F) e não paramétrico (Teste de Friedman)*. 47

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 *et al.*, 2006)..... 23
- Figura 2.** Parâmetros epidemiológicos avaliados em cultivares de soja. **A.** médias de área abaixo da curva de progresso da doença, **B.** taxa de infecção (% dia⁻¹). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao teste Skott Knott (P~0,05). 30
- Figura 3.** Box Plot das severidades fitossanitárias avaliadas sobre as cultivares de soja avaliadas nos diferentes dias após o plantio. **A.** 50 DAP, **B.** 67 DAP, **C.** 75 DAP, **D.** 82 DAP, **E.** 103 DAP, **F.** 110 DAP..... 34
- Figura 4.** Curvas de progresso da fitossanidade das cultivares de soja. **A.** curvas de progresso da severidade fitossanitária de todas as cultivares, **B.** curvas de progresso dos representantes com médias de AACPF superior (Ouro INT 7100), intermediário (96Y90) e inferior (TEC 7022 Ipro). 36
- Figura 5.** Componentes principais entre as variáveis fitossanitárias selecionadas [severidade fitossanitária (SEVFITO), incidência de míldio (MIL), incidência de lagarta (LAGAR), incidência de fitotoxidez (FITO), incidência de mancha aureolada (AURE), incidência de cercospora (CER) e incidência de vaquinha (VAQ)] nos diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. **A.** 50 DAP, **B.** 67 DAP, **C.** 75 DAP, **D.** 82 DAP, **E.** 103 DAP, **F.** 110 DAP..... 38
- Figura 6.** Componentes principais entre as variáveis fitossanitárias não selecionadas [severidade fitossanitária (SEVFITO), presença de míldio (MIL)] nos diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. **A.** 50 DAP, **B.** 67 DAP, **C.** 75 DAP, **D.** 82 DAP, **E.** 103 DAP, **F.** 110 DAP..... 40
- Figura 7.** Correlações canônicas entre as variáveis fitossanitárias [severidade fitossanitária (SEVFITO), presença (+) de míldio (MIL), + de lagarta (LAGAR), + de septoriose (SEPTO), + de fitotoxidez (FITO), + de mancha alvo (MA), + cercosporiose (CERC), + de vaquinha (VAQ), + mancha aureolada (AUREO)] nos diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. **A.** 50 DAP, **B.** 67 DAP, **C.** 75 DAP, **D.** 82 DAP, **E.** 103 DAP, **F.** 110 DAP.. 42
- Figura 8.** Agrupamento utilizando distância de Malahanobs com as variáveis fitossanitárias [severidade fitossanitária (SEVFITO) e presença de agentes bióticos e abióticos) diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. **A.** 50 DAP, **B.** 67 DAP, **C.** 75 DAP, **D.** 82 DAP, **E.** 103 DAP, **F.** 110 DAP. 44
- Figura 9.** Box Plot entre as variáveis de morfológicas/produção avaliadas aos 110 dias após o plantio nas diferentes cultivares de soja avaliadas. **A.** altura de plantas (AP), **B.** altura da inserção do primeiro nó (AIPN), **C.** número de nós por planta (NNPP), **D.** número de vagens por planta (NVPP), **E.** número de grãos por planta (NGPP), **F.** massa de 100 grãos (M100G), **G.** produtividade (kg ha⁻¹), **H.** produtividade (sc ha⁻¹). 51

Figura 10. Componentes principais utilizando multivariáveis selecionadas para distinção de cultivares de soja. **A.** parâmetros fitossanitários, **B.** parâmetros morfológicos/produção, **C.** Interação entre parâmetros. 53

Figura 11. Componentes principais utilizando multivariáveis não selecionadas para distinção de cultivares de soja. **A.** parâmetros fitossanitários, **B.** parâmetros morfológicos/produção, **C.** Interação entre parâmetros. 55

Figura 12. Correlações canônicas dos parâmetros fitossanitários e morfológicos/produção para distinção de cultivares de soja. **A.** parâmetros fitossanitários, **B.** parâmetros morfológicos/produção, **C.** Interação entre todos as variáveis/parâmetros. 57

Figura 13. Agrupamento utilizando distância de Malahanobs com as multivariáveis como estratégia de distinção de cultivares de soja avaliadas. **A.** variáveis e parâmetros fitossanitários, **B.** variáveis e parâmetros morfológicos/produção, **C.** interação entre todas as variáveis/parâmetros. 60

ANEXO

ANEXO 1. Normas da Revista Arquivos do Instituto Biológico. 65

1. INTRODUÇÃO

A soja é uma oleaginosa com grande destaque na economia mundial, sendo que a produção mundial na safra de 2017/2018 foi de 347,4 milhões de toneladas, o que corresponde a um incremento de 2,3 milhões de toneladas entre julho e agosto e queda de 1,2 % contra 2016/17 (USDA, 2018). Esse desempenho em relação a safra anterior é explicado pela expectativa de menor área plantada e produtividade média global. O volume global de exportação foi projetado em um recorde de 151,2 milhões de toneladas para o final do período 2017/18. A previsão para a produção dos EUA foi elevada 3,3 milhões de toneladas em comparação ao terceiro levantamento, projetada em 119,2 milhões de toneladas (SEDIYAMA et al., 2015).

Para a Brasil, a estimativa é de uma colheita na ordem de 107 milhões de toneladas em 2017/18, sob uma área de 34,7 milhões de hectares. A produtividade prevista para a oleaginosa no país é de 3,1 t/ha (CONAB, 2018). As estimativas para o consumo norte americano ficaram 250 mil toneladas abaixo da anterior, totalizando 56,5 milhões de toneladas. No entanto, em relação a safra passada, o volume é 3,4% maior e representa um recorde no país (CONAB, 2018).

O somatório das expectativas para a temporada 2018/19 indica para a oleaginosa uma continuada tendência do crescimento da área plantada, atingindo o intervalo de 0,6% a 2,8% em relação a safra passada, variando de 35.359 mil hectares a 36.125,1 mil hectares (CONAB 2018).

A soja, pela sua demanda, é um produto com forte liquidez e reforça a aposta dos produtores no incremento de área para a oleaginosa (CONAB, 2018).

A produtividade média da safra 2017/2018 apresentou um acréscimo 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 (MT, MS, GO e DF), apresentou produtividade média de 3,405 kg ha⁻¹ (56,75 sc ha⁻¹). O estado de GO, no qual estamos localizados, apresentou uma produtividade média em suas áreas de 3,420 kg/ha (57 sc ha⁻¹) (CONAB, 2018).

Podemos descrever como principais fatores fitossanitários da soja sendo doenças, pragas e plantas daninhas (AZEVEDO et al., 1998). As doenças de incidência e epidemiologias variáveis na soja no sudoeste goiano podem ser sendo elas por antracnose (*Colletotrichum*

truncatum e *C. liviae*), crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), cercosporiose (*Cercospora sojina*), fumagina (*Capnodium* sp.), mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*), míldio (*Peronospora manshurica*) e oídio (*Erysiphe diffusa*) (GODOY et al., 2016) com porcentagens de progresso de danos variáveis, dando destaque maior a ferrugem asiática, principalmente em períodos úmidos e/ou chuvosos.

Além da escolha de um material de ciclo curto, cuja sua produtividade alcance os resultados desejados pelo produtor, sabemos também da necessidade de tal material possuir certa resistência a variados fatores ambientais, como, competição por alimento e sol (presença de plantas daninhas), ataque direto de pragas e incidência de doenças (YANO, 2015). Dentro deste contexto percebemos a importância do cuidado fitossanitário dentro do cultivo de soja e escolha preferencialmente de genótipos precoces para realização de uma segunda safra (SILVA NETO, 2011).

Atualmente o principal método realizado no cuidado fitossanitário da cultura da soja baseia-se na aplicação de defensivos agrícolas, tais como, herbicidas para controle de ervas daninhas, fungicidas para controle de doenças e inseticidas para controle de pragas, entre outros (GODOY, 2016).

Quando se pensa na cultivar ideal a ser instalada no campo deve se ressaltar vários aspectos de grande importância que é a resistência a pragas e doenças, também a sua capacidade de adaptação na região que a lavoura será implantada, e também ao fator produtividade. Para uma lavoura de soja ser bem conduzida deve ser feitas aplicações corretas e precisas tanto para doenças foliares, como por exemplo a ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) que é uma das doenças mais severas que ocorrem na cultura da soja, que facilmente chega a causar até 90 % de perda na lavoura (SINCLAIR e HARTMAN, 1999, YIORINORI et al., 2005). Quanto a doenças de haste, vagens e sementes podemos destacar grande importância a antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*) que pode estar presente na semente e sobreviver nos restos culturais (BAIRD et al., 1997).

Devido a todos esses fatores é indispensável a utilização de cultivares com alto índice de resistência genética, que possibilitará em uma diminuição dos custos no manejo com doenças e pragas e também em um maior índice de produtividade (CARNIEL et al., 2014).

Este é um dos primeiros trabalhos que identifica a reação de plantas ao ataque simultâneo de pragas doenças e sua fitotoxidade. Foi de extrema importância relacionar em

campo todos os fatores que possam ocasionar perdas na produtividade e na qualidade da cultura da soja, para que possa ser tomadas medidas preventivas para que a cultura alcance seu auge tanto em desenvolvimento quanto em produção.

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi avaliar o dos danos provocados por agentes bióticos e abióticos de cultivares de soja super precoces (SP), precoces (P), e tardias (T) e verificar o impacto em parâmetros MorfoAgrônômico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola 2018, situado na Estação Experimento RC Cruz, Fazenda Esmeralda, rodovia BR 050, latitude: 17°29'31.35'', longitude: 48°12'56.93'', altitude: 908 m, localizado na cidade de Ipameri GO. O solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico.

Foram avaliados um total de 15 genótipos/cultivares, sendo eles subdivididos em três categorias, sendo eles quatro cultivares super precoces (SP), nove precoces (P) e duas tardias (T). Para cada categoria utilizou-se quatro blocos em delineamento em blocos casualizados (DBC), com dimensões de 4x5 m (parcela), com espaçamento entre plantas de 0,2 m e entre linhas de 0,5 m, formando uma população de 500 plantas por parcela ou 25 plantas m⁻².

O sistema de plantio realizado em 21/11/2017 foi o plantio direto, e os restos vegetais foram pertencentes a cultura de milho que foi utilizado como cobertura. A adubação de plantio foi realizada com 180 kg ha⁻¹ do adubo MAP, 500 kg ha⁻¹ de super simples e 120 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, aos quais foram aplicados utilizando o sistema de agricultura de precisão com taxa variável (mediante análise de solo espacial da área) como estratégia de fornecimento da quantidade requerida para o solo. Realizou-se uma adubação foliar aos 31 dias após o plantio com os produtos Quimifol Mn[®] na dosagem de 2,5 L ha⁻¹, CoMo[®] na dosagem de 100 g ha⁻¹ e Nipokan[®] na dosagem de 1,5 L ha⁻¹.

No controle de ervas daninhas foram utilizados na dessecação e no pré-plantio a mistura glifosato (Roudaup WG[®]) 2,5 kg ha⁻¹, flumioxazina (Sumysin 500[®]) na dosagem de 60 g ha⁻¹, bifentrina (Talstar[®]) inseticida aplicado na dosagem de 0,2 L ha⁻¹, Adjuvante Maxim Master[®] na dosagem de 0,05 L ha⁻¹ e óleo vegetal (Assist[®]) na dosagem de 0,5 L ha⁻¹ aos 12 dias antes

do plantio. Aos 24 dias após o plantio (DAP) realizou-se pulverização de inseticida e herbicida simultaneamente os produtos glifosato (Ridover[®]) herbicida aplicado na dosagem de 2 kg ha⁻¹, bifentrina (Talstar[®]) inseticida aplicado na dosagem de 150 mL ha⁻¹, triflumuron (Certeiro[®]) inseticida aplicado na dosagem de 150 mL ha⁻¹ e fipronil (Fipronil Nortox 800 WG[®]). Realizou-se a aplicação de misturas de inseticidas e fungicidas aos 36 dias após o plantio representados por flubendiamida (Belt[®]) na dosagem de 50 mL ha⁻¹, piraclostrobina+epoxiconazol (Abacus[®]) na dosagem de 250 mL ha⁻¹, difenoconazol+ciproconazol (Cypress[®]) na dosagem de 250 mL ha⁻¹ e imidacloprid (Imidacloprid Nortox[®]). Todas as recomendações aplicadas de acordo com recomendações apresentadas no Agrofit (2018).

Realizou-se uma aplicação de mistura de fungicida e inseticida aos 48 dias após o plantio (DAP) do fungicida - trifloxistrobina+protioconazol (Fox[®]) aplicado na dosagem 400 mL ha⁻¹, fungicida - mancozeb (Unizeb Gold[®]) aplicado na dosagem de 1,5 Kg ha⁻¹, óleo vegetal (Assist[®]) na dosagem de 0,5 L ha⁻¹ e inseticida – imidacloprido (Connect[®]) na dosagem de 1 Kg ha⁻¹.

Tabela 1. Listagem de cultivares e ciclos precoces (P), super precoces (SP), tardias (T), empresas e ciclo fenológico e dias do ciclo fenológico.

Cultivares	Empresa	CF	Dias do CF
1. 95R95 Ipro (P)	Dupont Pioneer	7.0	100-105
2.96Y90 (T)	Dupont Pioneer		105-115
3. Aporé Ipro (P)	HO Genética	7.5	105-110
4. CD 2700 Ipro (S)	Codetec	7.0	100-105
5. Corumbá Ipro (T)	HO Genética	7.5	100-115
6. CZ 26B42 Ipro (P)	Basf	6.4	105-110
7. CZ 36B31 Ipro (P)	Basf	6.6	105-110
8. CZ 37B19 LL (P)	Basf	7.1	105-110
9. Foco 74i77 (P)	Brasmax	7.2	105-114
10. Maracá Ipro (P)	HO Genética	7.7	105-112
11. Ouro INT 7100 Ipro (P)	Genética Soy - Triunfo	7.0	106-110
12. Paranaíba Ipro (T)	HO Genética	7.4	112-118
13. TEC 7022 Ipro (SP)	Basf	7.0	100-105
14. TEC 7548 Ipro (T)	Basf	7.5	112-118
15. Única 68i68 RSF Ipro (SP)	Brasmax	6.8	100-105

Iniciou-se as avaliações com os **parâmetros fitossanitários**, onde a partir das avaliações foram realizadas aos 50 DAP (estádios fenológicos R1 e R2), 67 DAP (estádios fenológicos R4, R5.1 e R5.2), 75 DAP (estádios fenológicos R5.2, R5.3 e R5.4), 82 DAP (estádios fenológicos R5.4 e R5.5), 103 DAP (estádios fenológicos R7 e R8) e 110 DAP (estádio fenológico R9). Avaliou-se a severidade fitossanitária (SevFito) coletando-se 10 folhas por bloco no terço médio à inferior utilizando escala diagramática adaptada (Figura 1) de Godoy et al. (2006). E em cada momento de avaliação identificou-se a escala de estágio fenológico de soja de acordo com (FEHR et al., 1971).

A cada trifólio coletado estimou-se a porcentagem de folha necrosada, clorótica e/ou perfurada por pragas e doenças, associado a cada folha o tipo de agente causal, transformando a presença a essa escala na nota 1 e ausência, nota zero, representada por uma matriz binária de 0 e 1, respectivamente, de tipos de doenças (ANT – antracnose (*Colletotrichum truncatum* e *C. liviae*), CB - crestamento bacteriano (*Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*), CER –

cercosporiose (*Cercospora sojina*), FUM – fumagina (*Capnodium* sp.), MA - mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), MIL – míldio (*Peronospora manshurica*), OID – oídio (*Erysiphe diffusa*), tipos de pragas (LAG dano de alimentação de lagarta (*Chrysodeichis includens*, *Spodoptera frugiperda*, e outras), PER presença de percevejo (*Nezara viridula*), MB mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e agentes abióticos (FITO - fitotoxidez por produtos fitossanitários aplicados).

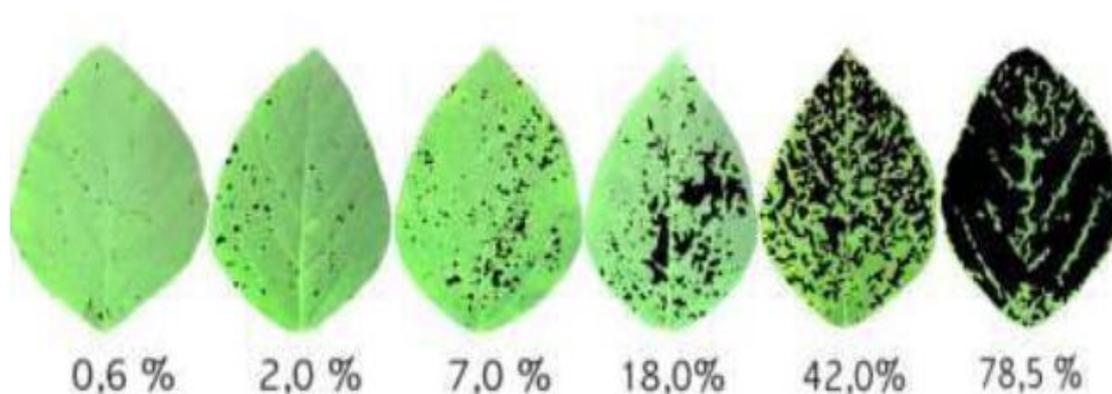


Figura 1. Escala diagramática adaptada para avaliação da severidade fitossanitária empregada na avaliação da severidade no terço médio (escala adaptada diagramática de GODOY *et al.*, 2006).

A área abaixo da curva de progresso da fitossanitária (AACPF) foi calculada para as variáveis SevFito, com o intuito de demonstrar o progresso das doenças em relação a cada cultivar.

A partir das medidas temporais da SevFito, calculou-se área abaixo da curva de progresso da fitossanidade das folhas, integrando a curva de progresso para cada tratamento (severidade x seis dias), 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 SevFito, X_i é a SevFito e $(t_{i+1} - t_i)$ é o tempo ou número em dias entre as avaliações consecutivas (CAMPBELL e MADDEN, 1990; SHANER e FINNEY, 1970). O valor da AACPF_{Fol} e AACPF_{Plan} sintetiza todas as avaliações de severidade em um único valor.

As taxas de infecção nas folhas (TIFol) 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 UPGMA) envolvendo SevFito em cada dia de avaliação (50, 67, 75, 82, 103 e 110 DAP), AACPF e TI.

Utilizou-se as medidas de área abaixo da curva de progresso (AACPF) para classificação preliminar dos genótipos em grupos de reação resistentes (R), intermediários (I) e suscetíveis (S).

Iniciou-se a avaliação dos componentes de produção mensurando aos 110 DAP, em que coletou-se por bloco, numa área útil 10 plantas, e avaliou-se a altura da inserção do primeiro nó (AIPN) e altura da planta (AP) utilizando régua mensurou-se em cm. Em seguida avaliou-se número de nós por planta (NNPP), finalizando a caracterização dos componentes de produção. Em seguida avaliou-se os componentes contabilizando o número de vagens por planta (NVPP), número de grãos por planta (NGPP), massa de grãos por planta (MGPP, g) e massa de 100grãos (M100G, g) de cada planta.

Foi realizado um teste de hipótese paramétrico e não paramétrico para os parâmetros fitossanitários representados por SevFito nos diferentes dias de avaliação, AACPF e TX - variáveis sanitárias; parâmetros morfológicos/produção representados pela altura de planta (HLPLAN), altura da inserção do primeiro nó (INSER), número de nós por planta (NNOS), número de vagens por planta (NVAG), número de grãos por planta (NGRAO), produtividade em kg/ha (PROD) aos 120 dias após o plantio (DAP) - variáveis de produção.

A produtividade foi calculada tomando-se a quantidade de plantas/ha x o número médio de vagens por planta x número médio de sementes por vagem x peso de 1000 grãos / 60.000 encontrando assim a estimativa de produtividade. A produtividade foi avaliada em uma área

útil de 25 m² sendo todas as plantas colhidas e suas sementes coletadas para cálculo do rendimento dos tratamentos/ha.

Afim de verificar as interações entre os parâmetros fitossanitários, morfológicos e de produção realizou-se análises multivariadas (componentes principais, correlações canônicas e agrupamento utilizando medida de similaridade UPGMA) utilizando todas as variáveis que apresentavam heterogeneidade para cada variável dependente, afim de identificar as variáveis mais importantes que discriminam os genótipos/cultivares em diferentes grupos.

Todos os parâmetros fitossanitários, morfológicos/produção foram submetidos ao teste de comparação de médias Skott-Knott, e teste não paramétrico seguido de teste de comparação de médias Tukey, ambos a $P \leq 0,05$. Todas as variáveis foram submetidas a análise de componentes principais (CP) e correlações canônicas (CN), afim de verificar relacionamentos de forma individual e das interações entre tratamentos com as variáveis dependentes utilizando o programa livre “R”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Fitossanidade das cultivares

Todas as severidades fitossanitárias avaliadas nos diferentes dias após o plantio (50, 67, 75, 82, 103, 110 DAP) e médias de AACPF não apresentaram distribuição normal, sendo suas médias comparadas via teste de hipótese não paramétrico, com exceção da taxa de infecção (TI) (Tab. 2).

A cultivar CZ26B42 Ipro[®] aos 50 DAP que estava no estágio fenológico R2 apresentou estatisticamente a menor média (reação de resistência) de severidade fitossanitária, contrastando a cultivar CZ 37B19LL[®] (estádio fenológico R2), também pertencente a mesma empresa apresentou estatisticamente a maior média (reação de suscetibilidade) de severidade de danos nas folhas avaliadas (Tabela 2).

Aos 67 DAP as cultivares CZ26B42 Ipro[®] e Foco 74i77[®], ambas pertencentes ao estágio fenológico R4, apresentaram estatisticamente as menores médias (reação de resistência) de severidade fitossanitária, contrastando a cultivar Ouro INT 7100[®], (estádio fenológico R5.1), que apresentou estatisticamente a maior média (reação de suscetibilidade) de severidade de danos nas folhas avaliadas (Tabela 2).

Aos 75 DAP as cultivares CZ 26B42 Ipro[®], Foco 74i77[®] e Única 68i68 RSF[®], todas pertencentes aos estádios fenológicos R5.4, R5.3 e R5.2, respectivamente, apresentaram estatisticamente as menores médias (reação de resistência) de severidade fitossanitária, contrastando as cultivares Ouro INT 7100[®] (estádio fenológico R5.2), Paranaíba[®], (estádio fenológico R5.4) e Aporé[®] (estádio fenológico R5.4) que apresentaram estatisticamente as maiores médias (reação de suscetibilidade) de severidade das folhas das cultivares avaliadas (Tabela 2). Aos 67 e 75 DAP as cultivares apresentavam estádios fenológicos R4 a R5, e neste

estádio fenológico LIM (1980) apontou que as taxas de infecção por *Septoria glycines* foram mais elevadas.

Aos 82 DAP as cultivares CZ26B42 Ipro[®], CZ 37B19LL[®], Foco 74i77[®] e Única 68i68 RSF[®], todas pertencentes aos estádios fenológicos R5.5, R5.5, R5.5 e R5.4, respectivamente, apresentaram estatisticamente as menores médias (reação de resistência) de severidade fitossanitária, contrastando as cultivares Ouro INT 7100[®] (estádio fenológico R5.5) e Aporé[®] (estádio fenológico 5.5) que apresentaram estatisticamente as maiores médias (reação de suscetibilidade) de severidade das folhas das cultivares avaliadas (Tabela 2).

Aos 103 DAP novamente as cultivares Tec 7022 Ipro[®], Ouro INT 7100[®], Foco 74i77[®], e Única 68i68 RSF[®], apresentaram estatisticamente as menores médias (reação de resistência) de severidade fitossanitária, contrastando as cultivares CD 2700 Ipro[®] e CZ 37B19LL[®] que apresentaram estatisticamente as maiores médias (reação de suscetibilidade) de severidade das folhas das cultivares avaliadas (Tabela 2).

Aos 110 DAP novamente as cultivares 95R95 Ipro[®], Corumbá[®], Tec 7022 Ipro[®], e Ouro INT 7100[®] apresentaram estatisticamente as menores médias (reação de resistência) de severidade fitossanitária, contrastando a cultivar CZ 37B19LL[®], que apresentou estatisticamente a maior média (reação de suscetibilidade) de severidade das folhas das cultivares avaliadas. Houve uma estabilidade da reação, um exemplo disso foi para a cultivar Ouro INT 7100[®], ocorrendo de forma diferencial para algumas cultivares durante os 6 dias de avaliação tomados durante o ciclo das cultivares de soja avaliado (Tabela 2).

O parâmetro área abaixo da curva de progresso da doença (AACPF), representa um resumo da epidemia durante o período avaliado, permitindo reconhecer com maior acurácia e classificar as cultivares em grupos de reação de acordo com suas medidas. Sabendo isso, as cultivares que estatisticamente apresentaram menores médias de AACPF foram 95R95 Ipro[®],

Corumbá[®], e TEC 7022 Ipro[®], contrastando com as cultivares Aporé[®], CD 2700 Ipro[®], Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®], que foram as cultivares mais suscetíveis no período avaliado (Tabela 2, Figura 2A).

A taxa de infecção indica qual cultivar apresentou maior progresso da formação de lesões durante o ciclo avaliado destacando as cultivares 95R95 Ipro[®], Corumbá e Tec 7022 Ipro[®], por apresentarem estatisticamente as menores taxas de infecção durante o período avaliado (Tabela 2 e Figura 2B).

Tabela 2. Médias da severidade fitossanitária nos diferentes dias após o plantio (DAP), médias da área abaixo da curva de progresso da fitossanidade (AACPF) e taxa de infecção (TI, %.dia⁻¹) das diferentes cultivares avaliadas submetidas aos testes de hipótese paramétrico (Teste F) e não paramétrico (Teste de Friedman)*.

Cultivares	SevFito (DAP) e estádios fenológicos(E)																AACPF	TI (%.dia ⁻¹)				
	50	E	67	E	75	E	82	E	103	E	110	E										
1. 95R95 Ipro	0,71	bc	R2	2,66	ef	R4	7,37	ab	R5.3	2,18	fg	R5.4	1,31	ef	R7	3,12	c	R9	151,04	e	0,01	c
2. 96Y90	0,75	bc	R1	2,20	de	R5.1	0,29	de	R5.4	1,92	ef	R5.5	3,52	bc	R8	83,40	ab	R9	404,11	bc	0,96	a
3. Aporé	0,57	bc	R2	5,76	ab	R5.1	14,40	a	R5.4	6,20	ab	R5.5	2,09	de	R8	84,40	ab	R9	596,30	a	0,91	a
4. CD 2700 Ipro	0,39	bc	R2	2,37	cd	R5.1	1,77	de	R5.3	2,41	bc	R5.5	14,00	a	R8	78,50	ab	R9	550,70	a	0,99	a
5. Corumbá	0,75	bc	R1	4,28	bc	R4	0,55	de	R5.2	0,74	fg	R5.4	0,64	ef	R7	1,92	c	R9	90,04	e	-0,01	c
6. CZ 26B42 Ipro	0,07	d	R2	0,80	ef	R4	1,84	c	R5.4	0,65	fg	R5.4	0,69	ef	R8	85,60	ab	R9	342,76	cd	0,98	a
7. CZ 36B31 Ipro	0,68	cd	R2	0,21	fg	R5.1	1,12	de	R5.4	0,59	fg	R5.5	1,36	de	R8	81,30	b	R9	327,25	d	0,93	a
8. CZ 37B19 LL	1,32	a	R2	0,20	fg	R4	1,59	de	R5.4	0,61	g	R5.5	4,78	ab	R8	86,87	a	R9	404,55	c	1,01	a
9. Foco 74i77	0,27	cd	R2	0,10	g	R4	1,55	de	R5.3	0,33	g	R5.5	1,14	f	R8	82,60	ab	R9	324,85	d	0,95	a
10. Maracai	0,82	ab	R2	0,96	fg	R4	3,34	c	R5.4	5,85	fg	R5.4	0,56	ef	R7	85,50	ab	R9	433,01	bc	0,96	a
11. Ouro INT 7100	0,13	cd	R2	3,98	a	R5.1	7,37	a	R5.4	31,01	a	R5.5	0,40	f	R7	16,15	c	R9	641,70	a	0,14	b
12. Paranaíba	0,16	cd	R2	5,37	ab	R5.2	12,82	a	R5.3	2,40	cd	R5.4	2,45	cd	R8	78,70	ab	R9	507,99	a	0,86	a
13. TEC 7022 Ipro	0,10	cd	R2	2,16	ef	R4	1,22	cd	R5.2	0,55	fg	R5.5	0,27	f	R7	6,80	c	R9	72,28	e	0,06	c
14. TEC 7548 Ipro	0,46	ab	R2	0,37	fg	R5.1	1,88	bc	R5.4	1,77	de	R5.4	0,45	f	R8	85,00	ab	R9	351,21	cd	0,96	a
15. Única 68i68																						
RSF	0,17	bc	R2	1,18	fg	R4	0,16	e	R5.4	0,25	g	R5.5	0,53	ef	R8	79,90	ab	R9	307,97	d	0,91	a
Shapiro Wilk (Normalidade)	0,7452ns		0,8113ns		0,8155ns		0,6337ns		0,7763ns		nd		0,9260ns		0,9936**							
Bertlett (Homogeneidade)	117,2100		110,0500		129,4600ns		202,1700ns		122,7800ns		nd		77,4130ns		24,8260*							
Valor F _{14,126}	1,2770 ^{ns}		3,1678**		5,6259**		15,4717**		11,6740**		123,1082**		20,7095**		120,3972**							
CV%	202,5		167,3		159,4		162,5		141,7		141,7		32,3		16,8							
Valor de Friedman	23,6741**		52,8954**		58,7964**		55,6857**		59,4539**		88,6449**		986,900**		89,1384**							

* Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Tukey a P~0,05; Coeficientes no rodapé em negrito representam o tipo de teste de hipótese (paramétrico e não paramétrico) aplicado para a variável dependente considerada.

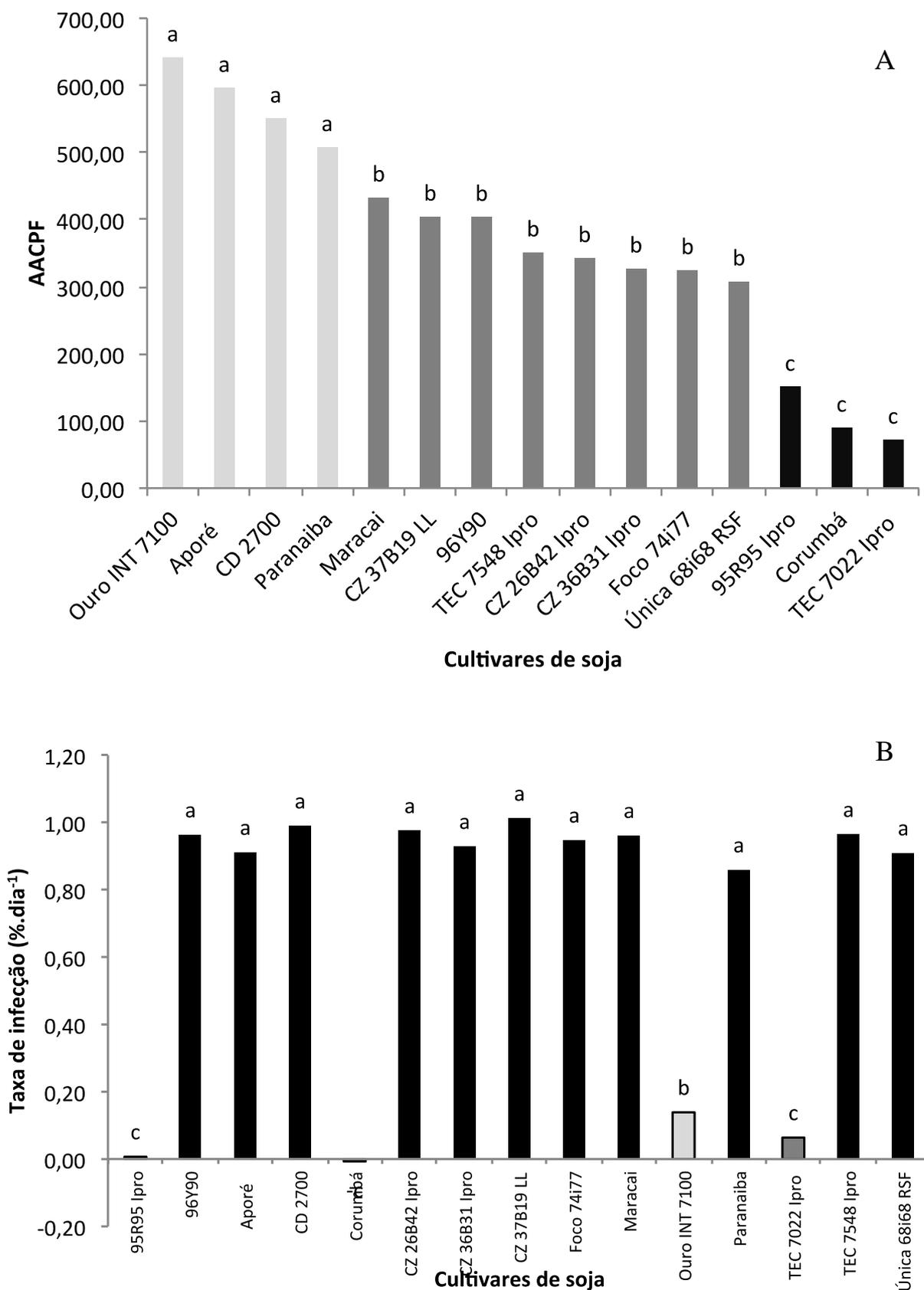


Figura 2. Parâmetros epidemiológicos avaliados em cultivares de soja. **A.** médias de área abaixo da curva de progresso da doença, **B.** taxa de infecção (% dia⁻¹). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao teste Skott Knott ($P \sim 0,05$).

Aos 50 DAP foi detectado valores discrepantes nas cultivares CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], Foco 74i77[®], Ouro INT 7100[®], TEC 7548 Ipro[®] e Única 68i68 RSF[®]. Em todas as cultivares os limites inferiores e superiores variaram de 0,2 à 14 % de SevFit, ou seja, existe 95% de chance da média da SevFit estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo das cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) aproximadas de 6 % foram 95R95 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Maracai[®] e TEC 7548 Ipro[®]. O segundo grupo de cultivares com medianas de 2,5 % foi reconhecido para CZ 36B31 Ipro[®], Foco 74i77[®], Ouro INT 7100[®], Paranaíba[®] e Única 68i68 RSF[®]. O terceiro grupo formado individualmente pelas cultivares CZ 26B42 Ipro[®] e 13, com menores medianas. As cultivares com menor quartil (Q3), ou seja, foram menos afetadas por agentes fitossanitários foram CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], Foco 74i77[®], Paranaíba[®] e TEC 7022 Ipro[®] (Figura 3A)

Aos 67 DAP foi detectado valores discrepantes nas cultivares 95R95 Ipro[®], 96Y90[®], Corumbá[®], CZ 26B42 Ipro[®], Foco 74i77[®], Maracai[®], Ouro INT 7100[®], TEC 7022 Ipro[®], TEC 7548 Ipro[®] e Única 68i68 RSF[®]. Em todas as cultivares os limites inferiores e superiores variaram de 0 à 15 %, ou seja, existe 95% de chance da média da SevFit estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo das cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) aproximadas de 4 à 5 % foram Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®]. O segundo grupo foi formado pelas demais cultivares com medianas entre 0 à 3,9 % que também representaram os menores quartis (Q3), que foram menos afetadas por agentes fitossanitários (Figura 3B).

Aos 75 DAP foi detectado valores discrepantes nas cultivares 96Y90[®], Aporé[®], CD 2700 Ipro[®], Corumbá[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Foco 74i77[®], Maracai[®], Ouro INT 7100[®] e Única 68i68 RSF[®]. Em todas as cultivares os limites inferiores e superiores variaram de 0 à 40 %, ou seja, existe 95% de chance da média da SevFit estar distribuída nessa amplitude. O

primeiro grupo das cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) aproximadas de 5-10 % foram 95R95 Ipro[®], Aporé[®], Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®]. O segundo grupo foi formado pelas demais cultivares com medianas entre 0 à 2 % que também representaram os menores quartis (Q3), ou seja, que foram menos afetadas pelos agentes fitossanitários (Figura 3C).

Aos 82 DAP foi detectado valores discrepantes nas cultivares 95R95 Ipro[®], Maracáí[®], Ouro INT 7100[®], Paranaíba[®], TEC 7022 Ipro[®] e TEC 7548 Ipro[®]. Em todas as cultivares os limites inferiores e superiores variaram de 0 à 40 %, ou seja, existe 95% de chance da média da SevFit estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo das cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) aproximadas de 30 % foi da cultivar Ouro INT 7100[®]. O segundo grupo foi formado pelas demais cultivares com medianas entre 0 à 5 % que também representaram os menores quartis (Q3), ou seja, que foram menos afetadas pelos agentes fitossanitários (Figura 3D).

Aos 103 DAP foi detectado valores discrepantes nas cultivares 95R95 Ipro[®], 96Y90[®], Corumbá[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®] e Foco 74i77[®]. Em todas as cultivares os limites inferiores e superiores variaram de 0 à 30 %, ou seja, existe 95% de chance da média da SevFit estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo das cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) aproximadas de 2,5 à 12,5 % foram das cultivares 96Y90[®], CD 2700 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®] e Paranaíba[®]. O segundo grupo foi formado pelas demais cultivares com medianas entre 0 à 2,4 % que também representaram os menores quartis (Q3), ou seja, que foram menos afetadas pelos agentes fitossanitários (Figura 3E).

Aos 110 DAP foi detectado valores discrepantes nas cultivares 95R95 Ipro[®], Corumbá Ipro[®] e TEC 7022 Ipro[®]. Em todas as cultivares os limites inferiores e superiores variaram de

0 à 100 %, ou seja, existe 95% de chance da média da SevFit estar distribuída nessa amplitude. É importante frisar que nesse período existe o fator senescência que ocasionou uma necrose e/ou amarelecimento total das folhas. O primeiro grupo de 12 cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) de aproximados 78 à 95 % representadas por 96Y90[®], Aporé[®], CD 2700 Ipro[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Foco 74i77[®], Maracá[®], Paranaíba[®], TEC 7548 Ipro[®] e Única 68i68 RSF[®]. O segundo grupo foi formado pela minoria e demais cultivares (95R95 Ipro[®], Corumbá[®], Ouro INT 7100[®] e TEC 7022 Ipro[®]) com medianas entre 0 à 8 % que também representaram os menores quartis (Q3), ou seja, que foram menos afetadas pelos agentes fitossanitários (Figura 3F).

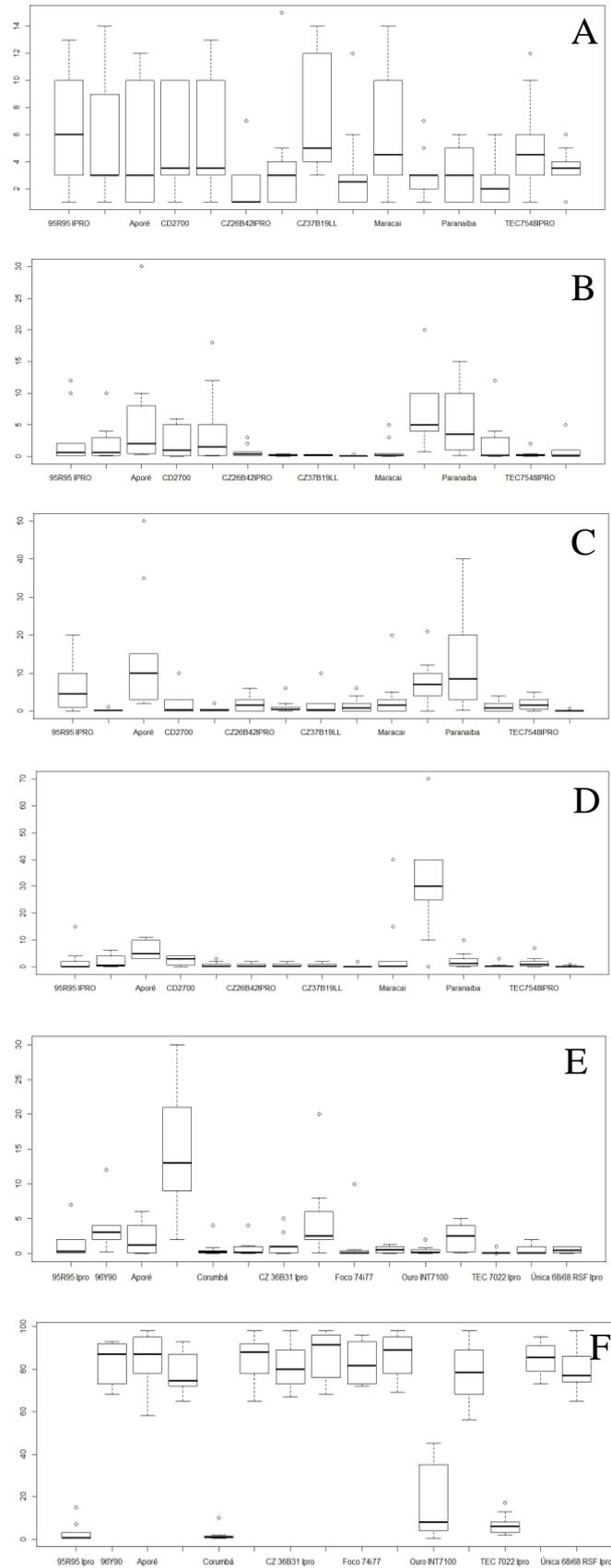


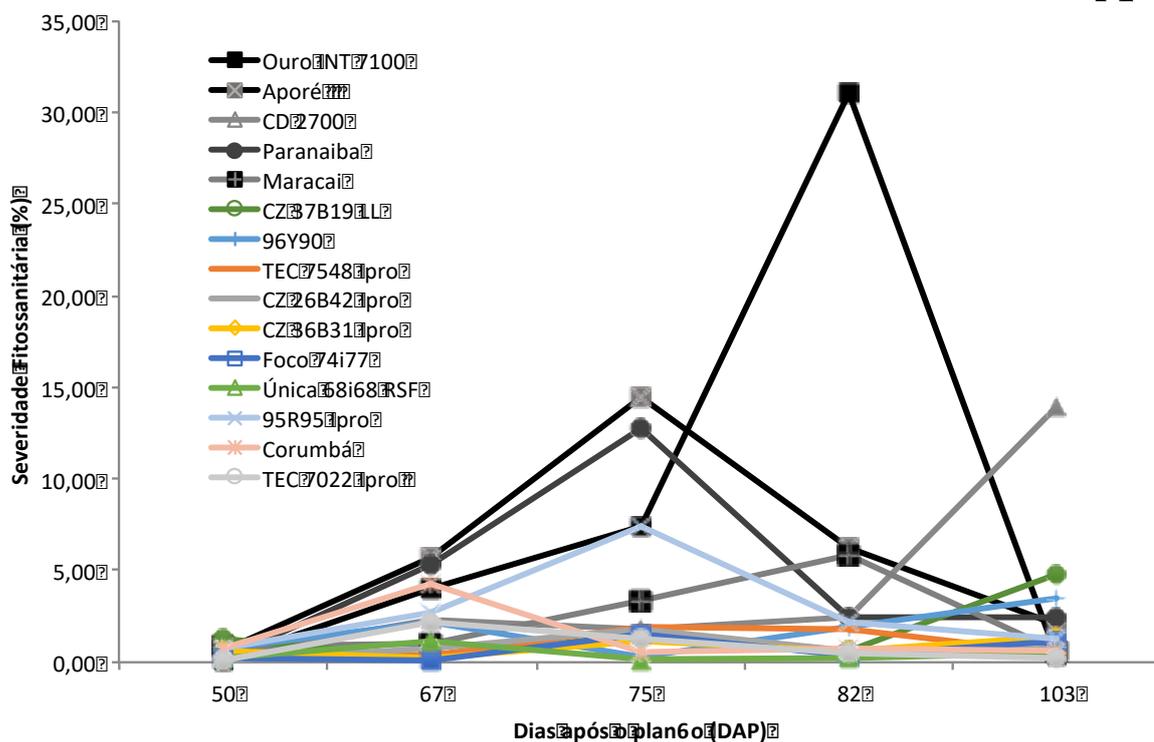
Figura 3. Box Plot das severidades fitossanitárias avaliadas sobre as cultivares de soja avaliadas nos diferentes dias após o plantio. A. 50 DAP, B. 67 DAP, C. 75 DAP, D. 82 DAP, E. 103 DAP, F. 110 DAP.

Ao analisarmos o progresso da severidade de danos causados pelo complexo pragas e doenças, verificou-se um crescimento acentuado a partir de 50 DAP gerando um pico de crescimento máximo e/ou crítico aos 75 DAP, variando aproximadamente de 0-15% de severidade. A partir desta data cada cultivar comportou-se diferencialmente quanto ao crescimento da área de tecido lesionada (Figura 4A).

Após 75 DAP todas as cultivares apresentaram um decréscimo do progresso da severidade com exceção das cultivares Ouro INT 7100 (ponto aproximado de máximo de 32 % de severidade) e Maracaí (ponto aproximado de máximo de 5,5 % de severidade). A cultivar Ouro INT 7100 após o pico de crescimento aos 82 DAP, apresentou uma queda brusca de sua média de severidade, ao contrário da cultivar CD 2700 Ipro que após 82 DAP apresentou um crescimento de sua severidade para médias aproximadas de 15 % aos 103 DAP (Figura 4A). A distinção entre cultivares e o os picos de elevação da severidade fitossanitária também foram evidenciados para cultura da soja por Oliveira et al. (2018) evidenciando cultivares que temporalmente apresentavam menores danos.

A cultivar Ouro INT 7100 apresentou médias de severidade bastante contrastante perante as demais cultivares sendo classificada como cultivar suscetível. A cultivar de reação intermediária, na curva de progresso teve uma apresentação de seus dados bastante similar a cultivar de menor AACPF (Figura 4B).

A



B

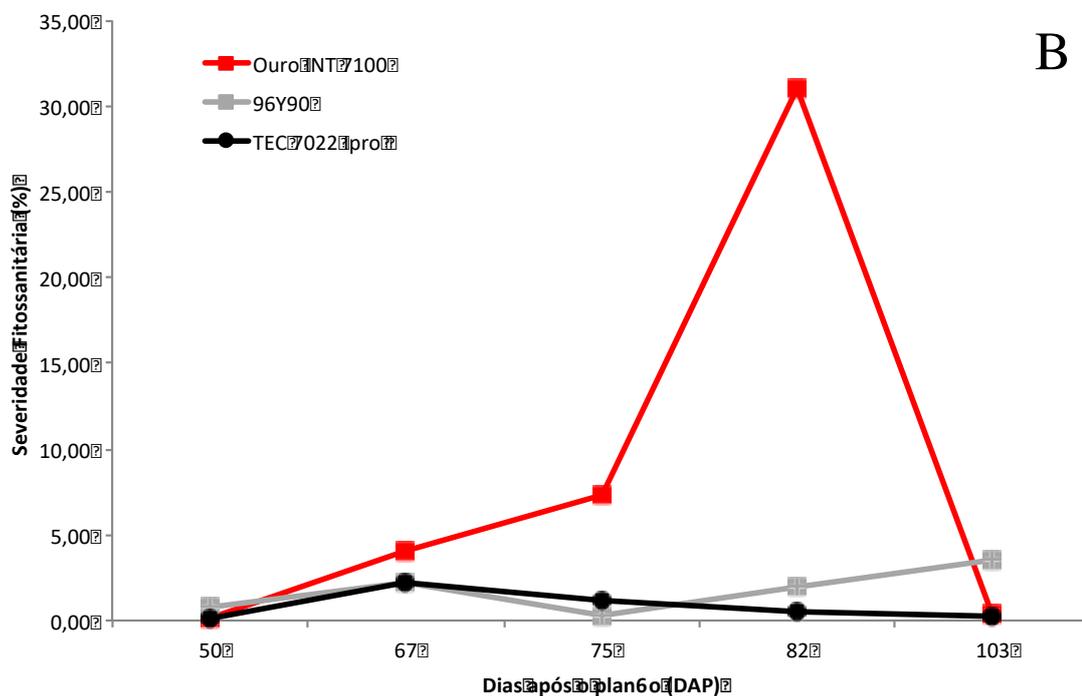


Figura 4. Curvas de progresso da fitossanidade das cultivares de soja. **A.** curvas de progresso da severidade fitossanitária de todas as cultivares, **B.** curvas de progresso dos representantes com médias de AACPF superior (Ouro INT 7100), intermediário (96Y90) e inferior (TEC 7022 Ipro).

Ao considerarmos todas as variáveis fitossanitárias analisadas durante o ciclo de cultivo aquelas que mais explicaram as diferenças entre cultivares foram os danos causados por alguns patógenos e a SevFito, merecendo destaque as cultivares 96Y90[®], CD 2700 Ipro[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], Maracáí[®], TEC 7548 Ipro[®] (Figura 5A), essas cultivares seriam candidatas para serem utilizadas em programas de melhoramento visando resistência a complexos fitossanitários. Este é o primeiro trabalho que analisa de forma conjunta a resistência a complexos mediados por pragas, doenças e fitotoxidez.

Aos 50 DAP a cultivar CD 2700 Ipro[®] apresentou maior efeito de danos por lagarta (LAG) (Figura 5A). Podemos destacar como a cultivar com mais proximidade a SevFito aos 50 DAP a cultivar CZ 37B19 LL[®].

Aos 67 DAP as cultivares com maior SevFito foram as cultivares Aporé, Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®] (Figura 5B). Aos 75 DAP as cultivares com maior SevFito foram as cultivares 95R95 Ipro[®], Ouro INT 7100, Paranaíba[®], Aporé[®]. As demais cultivares se mantiveram distantes da linha de SevFito, ou seja essas cultivares podem ser classificadas como mais resistentes (Figura 5C). Aos 82 DAP apenas a cultivar 95R95 Ipro[®] esteve mais próxima a SevFito, enquanto a cultivar Aporé[®] teve maior dano a lagarta (LAGAR). As demais cultivares se mantiveram distantes da linha de SevFito aos 82 DAP, isso significa que essas cultivares possuem mais resistência (Figura 5D).

Aos 103 DAP apenas a cultivar Corumbá[®] se manteve mais próxima a (Figura 5E), enquanto a cultivar Aporé[®] esteve mais suscetível a dano por vaquinha (VAQ). Foi constatado que a cultivar Única 68i68 RSF[®] aos 103 DAP teve maior dano a Lagarta (LAGAR). As demais cultivares se mantiveram distantes da linha de SevFito, isto é, foram cultivares mais resistentes (Figura 5E). Aos 110 DAP podemos destacar as cultivares 95R95 Ipro[®], Corumbá[®], Ouro INT 7100[®], TEC 7022 Ipro[®] como cultivares mais resistentes a SevFito (Figura 5F).

Na prática o produtor deseja cultivares que sofram menor ataque por complexos fitossanitários e que produzam mais, ou se sofrerem ataque, apresentem comportamento de tolerância (produzir sem reduzir a produtividade *sensu* Amorim et al., 2018), dessa forma merece destaque as cultivares 96Y90[®], CD 2700 Ipro[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], Maracáí[®], TEC 7548 Ipro[®], que demonstraram as melhores características de resistência a SevFito.

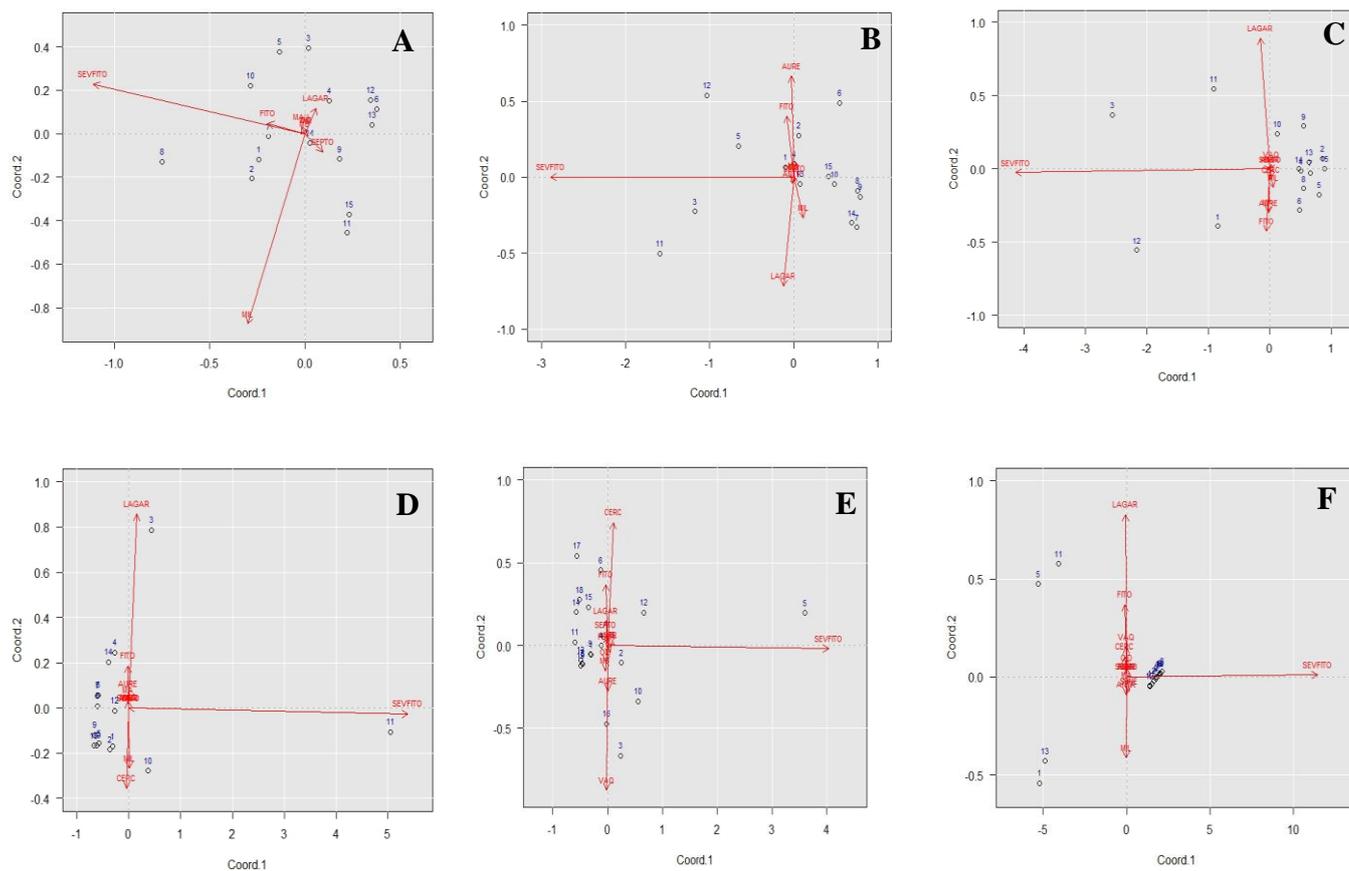


Figura 5. Componentes principais entre as variáveis fitossanitárias selecionadas [severidade fitossanitária (SevFito), incidência de míldio (MIL), incidência de lagarta (LAGAR), incidência de fitotoxidez (FITO), incidência de mancha aureolada (AURE), incidência de cercospora (CER) e incidência de vaquinha (VAQ)] nos diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. A. 50 DAP, B. 67 DAP, C. 75 DAP, D. 82 DAP, E. 103 DAP, F. 110 DAP.

Aos 50 DAP as cultivares 95R95[®] e 96Y90[®] apresentaram maior índice de ataque de míldio (MIL). Podemos destacar como a cultivar com mais proximidade a SevFito aos 50 DAP a cultivar CZ 36B31 Ipro[®] (Figura 6A). A redução do rendimento da soja foi alertada por Dunleavy (1987).

Aos 67 DAP as cultivares com maior complexo de SevFito foram as cultivares Aporé[®], Corumbá[®], Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®] (Figura 6B).

Aos 75 DAP as cultivares com maior complexo de SevFito foram as cultivares 95R95 Ipro[®], Aporé[®], Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®]. As demais cultivares se mantiveram distantes da linha de SevFito, ou seja essas cultivares podem ser classificadas como mais resistentes (Figura 6C).

Aos 82 DAP apenas a cultivar Ouro INT 7100[®] apresentou maior complexo de SevFito, enquanto as demais cultivares se mantiveram distantes da linha de SevFito aos 82 DAP, isso significa que essas cultivares possuem maior resistência (Figura 6D).

Aos 103 DAP apenas a cultivar Corumbá[®] se manteve mais próxima ao complexo de SevFito, enquanto a cultivar 96Y90[®] esteve mais suscetível a dano por vaquinha (VAQ). As demais cultivares se mantiveram distantes do complexo de SevFito, isto é, foram cultivares mais resistentes (Figura 6E).

Aos 110 DAP a cultivar Aporé[®] foi a que apresentou mais dano pelo complexo de Sevfito. As demais cultivares aos 110 DAP apresentaram resistência e conseqüentemente se destacaram como sendo as melhores cultivares (Figura 6F).

Aos analisarmos aos 50, 67, 75, 82, 103 e 110 DAP podemos concluir que as cultivares mais resistentes aos complexos de SevFito foram as cultivares 96Y90[®], CD 2700 Ipro[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Foco 74i77[®], Maracaí[®], TEC 7022 Ipro[®], TEC 7548 Ipro[®] e Única 68i68 RSF.

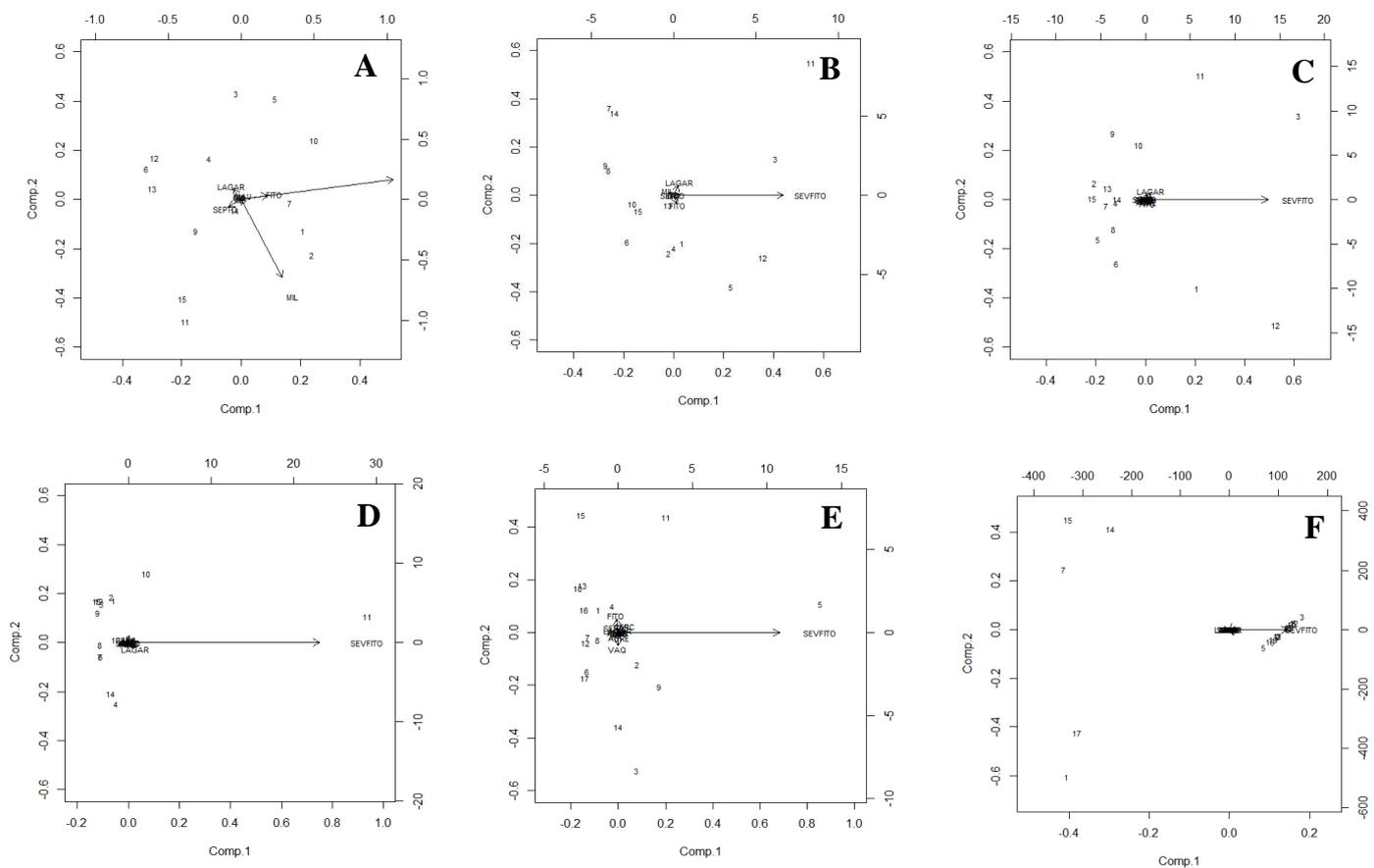


Figura 6. Componentes principais entre as variáveis fitossanitárias não selecionadas [severidade fitossanitária (SevFito), presença de míldio (MIL)] nos diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. A. 50 DAP, B. 67 DAP, C. 75 DAP, D. 82 DAP, E. 103 DAP, F. 110 DAP.

Aos 50 DAP concluímos que a cultivar Única RSF[®] foi a mais susceptível ao dano causado por Septoriose (SEPTO) e Lagarto (LAGAR) (Figura 7A). A redução do rendimento da soja e importância da septoriose foram ressaltadas por Lim (1980) identificando comportamentos varietais diferenciados.

Aos 67 DAP a cultivar Ouro INT 7100[®] apresentou maior dano causado por Lagarta (LAGAR), as cultivares Aporé[®] e Paranaíba[®] maior susceptibilidade a Fitoxidez (FITO). As cultivares CZ 36B31 Ipro[®] e TEC 7548 Ipro[®] apresentaram maior incidência de Míldio (MIL) (Figura 7B).

Aos 75 DAP constatamos que as cultivares Aporé[®] e Ouro INT 7100[®] apresentaram maior índice de ataque por Lagarta (LAGAR), a cultivar TEC 7548 Ipro[®] apresentou maior índice de dano causado por Septoriose (SEPTO). As cultivares 95R95[®] e Paranaíba[®] apresentaram ambas dano por Fitoxidez (FITO) e Mancha Alvo (MA) (Figura 7C).

Aos 82 DAP constatamos que a cultivar Única 68i68 RSF[®] apresentou maior susceptibilidade a Cercosporiose (CERC), as cultivares CZ 26B42 Ipro[®] e CZ 36B31 Ipro[®] apresentaram maior índice de Fitoxidez (FITO) e Mancha Alvo (MA). A cultivar Aporé[®] apresentou maior incidência de Míldio (MIL) (Figura 7D). Uma das dificuldades de controle da cercosporiose da soja é a variabilidade fisiológica representada pela identificação de raças, já reconhecidas por Yorinori e Klingelfuss (2000).

Aos 103 DAP constatamos que a cultivar CD 2700 Ipro[®] demonstrou maior índice de dano causado por complexo de SevFito, as cultivares 96Y90[®] e Paranaíba[®] apresentaram maior índice de dano causados por Mancha Aureolada (AURE) e Vaquinha (VAQ). A cultivar Única[®] apresentou índice de dano causado por Mosca Branca (MB) (Figura 7E).

Aos 110 DAP constatamos que ambas as cultivares 95R95 Ipro[®] e TEC 7022 Ipro[®] apresentaram maior dano por Cercosporiose (CERC), a cultivar Ouro INT 7100 Ipro[®] apresentou maior índice de dano causado por Fitoxidez (FITO) (Figura 7F). Nos períodos próximos a colheita a redução de área foliar pode interferir no comportamento varietal, no entanto as desfolhas efetuadas durante os estádios vegetativos, podem não reduzir a produção de grãos, explicando comportamentos de tolerância (CAMPELO e SEDIYAMA, 1999). De forma contraditória, Pickle e Caviness (1984) ressaltaram a redução de rendimento da soja de hábito de crescimento determinado e semideterminado.

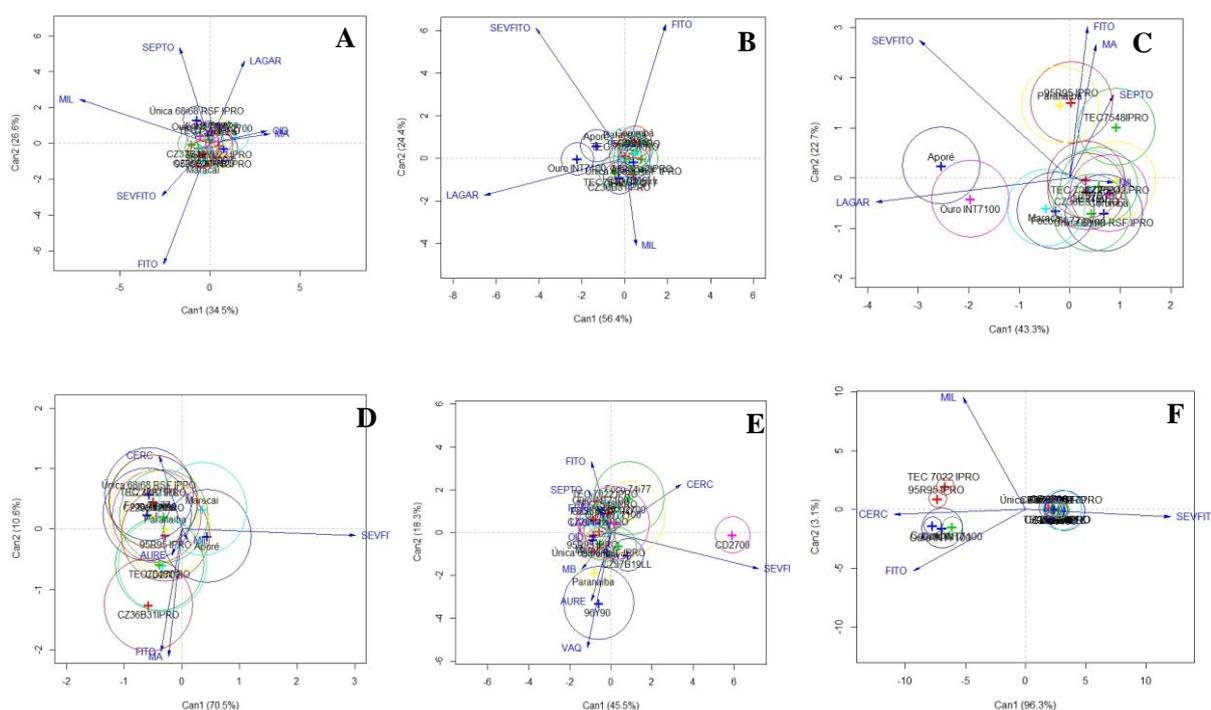


Figura 7. Correlações canônicas entre as variáveis fitossanitárias [severidade fitossanitária (SEVFITO), presença (+) de míldio (MIL), + de lagarta (LAGAR), + de septoriose (SEPTO), + de fitotoxidez (FITO), + de mancha alvo (MA), + cercosporiose (CERC), + de vaquinha (VAQ), + mancha aureolada (AUREO)] nos diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. A. 50 DAP, B. 67 DAP, C. 75 DAP, D. 82 DAP, E. 103 DAP, F. 110 DAP.

Aos 50 DAP a fitossanidade dividiu os genótipos em 3 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelas cultivares 95R95 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Maracaí[®] e TEC 7548 Ipro[®] que foram classificados como um grupo de reação intermediária de acordo com a AACPF. Já o segundo grupo formado pelas cultivares 96Y90[®], Aporé[®], CD 2700 Ipro[®], Corumbá[®], CZ 36B31 Ipro[®], Ouro INT 7100[®], Paranaíba[®] e Única 68i68 RSF[®] foi considerado um grupo de reação suscetível. Já as cultivares CZ 26B42 Ipro[®], Foco 74i77[®] e TEC 7022 Ipro[®] foram consideradas cultivares de um grupo resistente (Figura 8A)

Aos 67 DAP a fitossanidade dividiu os genótipos em 3 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelas cultivares Paranaíba, Única 68i68 RSF[®] que foram classificadas como um grupo de reação suscetível de acordo com a AACPF. No segundo grupo representado pelas cultivares 95R95 Ipro[®], 96Y90[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Foco 74i77[®], Maracaí[®], TEC 7022 Ipro[®], TEC 7548 Ipro[®], Única 68i68 RSF[®] foram classificadas como um grupo de reação intermediária. Já o terceiro grupo representado pelas cultivares Aporé[®], CD 2700 Ipro[®] e Corumbá[®] foi classificado como um grupo de reação resistente (Figura 8B)

Aos 75 DAP a fitossanidade dividiu os genótipos em 2 grupos, sendo o primeiro grupo formado pelas cultivares 96Y90[®], CD 2700 Ipro[®], Corumbá[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Foco 74i77[®], Maracaí[®], TEC 7022 Ipro[®], TEC 7548 Ipro[®], Única 68i68 RSF[®], que foram classificadas como um grupo de reação intermediária de acordo com a AACPF. No segundo grupo representado pelas cultivares 95R95 Ipro[®], Aporé[®], Ouro INT 7100[®] e Paranaíba[®] foram classificadas como um grupo de reação suscetível (Figura 8C)

Aos 82 DAP a fitossanidade dividiu os genótipos em 2 grupos, sendo o primeiro grupo representado por apenas uma cultivar sendo ela a cultivar Ouro INT 7100[®] que foi classificada como um grupo de reação suscetível de acordo com a AACPF. As demais cultivares foram classificadas como um grupo de cultivares de reação intermediária (Figura 8D).

Aos 103 DAP a fitossanidade dividiu os genótipos em 2 grupos, sendo o primeiro grupo representado por apenas uma cultivar sendo ela a cultivar CD 2700 Ipro[®] que foi classificada como um grupo de reação suscetível de acordo com a AACPF. As demais cultivares foram classificadas como um grupo de cultivares de reação Intermediária (Figura 8E).

Aos 110 DAP a fitossanidade dividiu os genótipos em 3 grupos, sendo o primeiro grupo representado pelas cultivares 95R95 Ipro[®], Corumbá[®], Ouro INT 7100[®], TEC 7022 Ipro[®], que foram classificadas como um grupo de reação resistente de acordo com a AACPF. Já o segundo grupo formado pelas cultivares 96Y90[®], Aporé[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Maracaí[®], TEC 7548 Ipro[®] foi considerado um grupo de reação intermediário de acordo com a AACPF. O terceiro grupo é formado pelas cultivares CD 2700 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], Foco 47i77[®], Paranaíba[®] e Única 68i68 RSF[®] (Figura 8F). A resistência de cultivares às doenças é afetada diretamente pelas características genéticas das plantas cultivadas e dos fitopatógenos, além do ambiente e da sua interação com variáveis genéticas (Carniel et al., 2014). Por esse motivo, é necessário avaliar complexos fitossanitários como uma estratégia pouco usual de reconhecimento e identificação de agentes fitossanitários importantes como causadores de danos a cultura da soja.

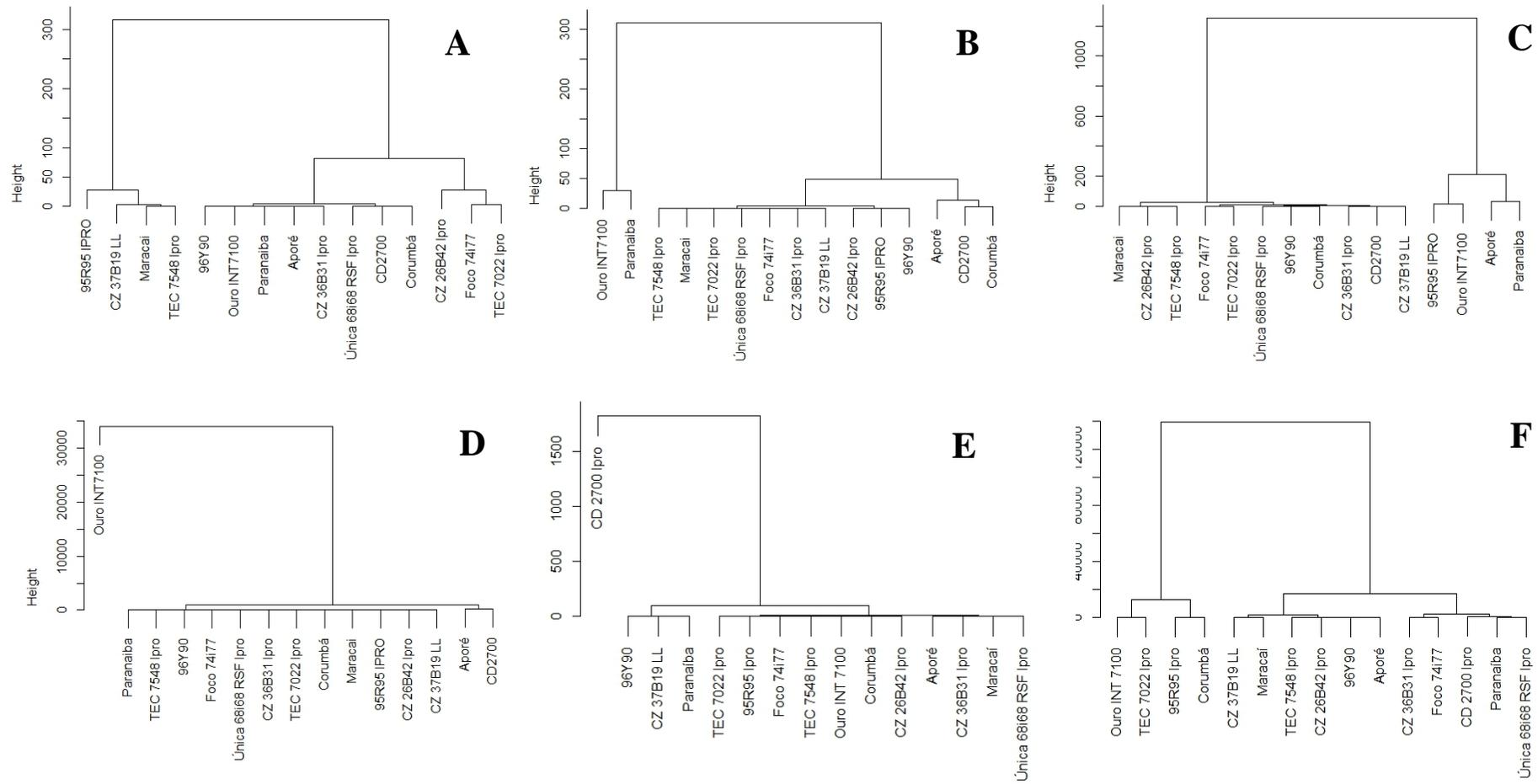


Figura 8. Agrupamento utilizando distância de Malahanobs com as variáveis fitossanitárias [severidade fitossanitária (SEVFITO) e presença de agentes bióticos e abióticos) diferentes dias após o plantio com as cultivares de soja avaliadas. A. 50 DAP, B. 67 DAP, C. 75 DAP, D. 82 DAP, E. 103 DAP, F. 110 DAP.

3.2 Parâmetros morfológicos e de produção

As variáveis dependentes que apresentaram distribuição normal, satisfazendo a premissa dos testes paramétricos foram a altura de plantas (AP), altura da inserção do primeiro nó (AIPN), número de nós por planta (NNP), aos contrário das variáveis número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP), massa de grãos por planta (MGP) e massa de 100 grãos (M100G) que foram analisados perante teste de hipótese não paramétrico (Friedman Test) (Tabela 3).

Estatisticamente as maiores médias de AP foram observadas para as cultivares Paranaíba[®], TEC 7022 Ipro[®] e TEC 7548 Ipro[®] (Tabela 3). Estatisticamente as maiores médias de AIPN foram observadas para as cultivares Aporé[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®] e Maracá[®] (Tabela 3). Não houve diferença significativa entre as cultivares NNP (Tabela 3). A altura e duração do ciclo podem afetar a severidade de DFC na cultura da soja, já que a redução do ciclo reduz o período de exposição de plantas aos fitopatógenos, e plantas baixas são menos suscetíveis ao acamamento, mantendo adequada circulação de ar no dossel e menor período de molhamento foliar (Carniel et al., 2014)

Estatisticamente as maiores médias de NVP e NGP foram observadas para as cultivares CZ 26B42 Ipro[®] e Ouro INT 7100 Ipro[®] (Tabela 3). Estatisticamente as maiores médias de MGP foram observadas para as cultivares Corumbá e CZ 26B42 Ipro[®] (Tabela 3).

Estatisticamente as maiores médias de M100G foram observadas para as cultivares CZ 26B42 Ipro[®] e Tec 7022 Ipro[®] (Tabela 3). A cultivar que mais expressou respostas em parâmetros de rendimento e/ou morfológicos foi a cultivar CZ 26B42 Ipro[®], e esta apresentou uma pequena severidade fitossanitária durante o período avaliado.

Estatisticamente a maior média de produtividade (Kg ha^{-1} e sc ha^{-1}) foi observada na cultivar Foco 74i77[®] (Tabela 3), e esta mesma cultivar apresentou uma AACPF intermediária (Tabela 2), contudo a taxa de infecção foi maior estatisticamente, comparando com as demais cultivares (Tabela 2). A soja possui a característica peculiar de manter uma determinada estabilidade de rendimento diante da variação na população de plantas, dentro de limites relativamente amplos. Essa estabilidade é proporcionada pela interdependência dos fatores componentes do rendimento (Rezende et al., 2004).

Tabela 3. Médias da altura de plantas (AP, cm), altura da inserção do primeiro nó (AIPN, cm), número de nós por planta (NNP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP, g), massa de grãos por planta (MGP, g), massa de 100 grãos (M100G, g), produtividade (Pr kg ha⁻¹ e sc ha⁻¹) das cultivares de soja submetidas aos testes de hipótese paramétrico (Teste F) e não paramétrico (Teste de Friedman)*.

Cultivares	AP (cm)	AIPN (cm)	NNPP	NVPP	NGPP	MGP (g)	M100G (g)	Pr (kg ha ⁻¹)	Pr (sc ha ⁻¹)
1. 95R95 Ipro	72,40 c	2,86 c	14,90 a	41,40 cd	102,50 cd	16,98 ef	16,74 ef	5261,5 d	87,7 d
2. 96Y90	86,90 b	3,27 c	14,00 a	29,00 f	78,00 e	12,50 f	15,93 f	5375,2 b	89,6 b
3. Aporé Ipro	83,10 b	7,80 a	13,80 a	36,20 de	89,00 de	16,33 ef	21,22 de	5052,0 f	84,2 f
4. CD 2700 Ipro	88,60 b	3,12 c	14,90 a	38,10 de	97,90 cd	17,05 ef	17,36 ef	4544,6 i	75,7 l
5. Corumbá Ipro	78,20 c	7,20 a	13,60 a	46,30 cd	108,00 bc	22,07 ab	22,83 de	4716,1 k	78,6 k
6. CZ 26B42 Ipro	75,10 c	6,30 b	29,90 a	87,50 a	202,10 a	52,13 a	34,13 a	4774,4 j	79,6 j
7. CZ 36B31 Ipro	90,20 b	7,50 a	13,90 a	40,40 cd	160,40 bc	17,85 de	16,12 ef	5373,7 b	89,6 b
8. CZ 37B19 LL	87,50 b	7,65 a	14,50 a	40,30 de	87,00 de	16,17 ef	19,32 de	4955,0 g	82,6 g
9. Foco 74i77	84,80 b	3,59 c	16,00 a	42,50 de	86,60 de	13,65 f	15,82 f	5426,4 a	90,4 a
10. Maracaí Ipro	88,70 b	8,20 a	16,00 a	32,40 ef	84,10 de	16,20 ef	19,41 de	4921,9 h	82,0 h
11. Ouro INT 7100 SP	88,10 b	2,69 c	15,70 a	47,60 ab	120,10 ab	17,65 ef	14,69 f	5345,1 c	89,1 c
12. Paranaíba Ipro	103,20 a	3,04 c	17,00 a	43,50 cd	76,10 e	14,48 ef	19,52 de	4852,3 i	80,9 i
13. TEC 7022 Ipro	103,00 a	7,20 a	14,90 a	41,60 cd	92,30 de	19,92 bc	21,58 ab	4714,3 k	78,6 k
14. TEC 7548 Ipro	108,30 a	6,60 b	15,90 a	44,30 bc	91,50 de	20,27 cd	23,73 cd	4850,6 i	80,8 i
15. Única 68i68 SP RSF	81,30 c	1,94 c	13,20 a	34,70 ef	84,90 de	18,03 cd	21,42 bc	5169,8 e	86,2 e
Shapiro Wilk (Normalidade)	0,9406**	0,8954**	0,0000**	0,9066 ^{ns}	0,6314 ^{ns}	0,8581 ^{ns}	0,6588 ^{ns}	0,8932**	0,8932**
Bertlett (Homogeneidade)	55,7920**	73,0730**	0,0000**	85,2570 ^{ns}	163,8100 ^{ns}	99,9610 ^{ns}	136,0100 ^{ns}	161,0200**	161,02**
Valor F _{14,126}	15,9961**	73,7369**	0,8544^{ns}	6,8648**	3,1728**	153140**	2,3251**	5732,4433**	5732,44**
CV%	9,2	21,1	21,1	37,3	58,5	39,1	49,9	2,9	2,7
Valor de Friedman	92,5728**	115,7195**	62,1607**	39,4853**	36,2462**	45,7133**	45,7622**	139,4989**	139,4989**

*Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si aos teste Tukey e Scott-Knot P<0,05; coeficientes em negrito demonstram o tipo de teste de hipótese que mostrou as diferenças entre as cultivares.

Na altura de plantas (AP, cm) foi detectado valores discrepantes nas cultivares Corumbá[®], Foco 74i77[®] e TEC 7548 Ipro[®]. Os limites inferiores e superiores variaram aproximadamente de 64 à 118 cm, ou seja, existe 95% de chance da média de AP estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo formado por cultivares com maiores medianas da AP foi representado pelas cultivares Paranaíba[®], TEC 7022 Ipro[®] e TEC 7548 Ipro[®]. O grupo contrastante formado pela cultivar com a menor mediana foi representado por 95R95 Ipro[®] (Figura 9A).

A altura da inserção do primeiro nó (AIPN) apresentou valores discrepantes nas cultivares 96Y90[®], Corumbá[®], Maracáí[®] e TEC 7548 Ipro[®]. Os limites inferiores e superiores variaram aproximadamente de 1 à 11 cm, ou seja, existe 95% de chance da média da AIPN estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo formado por cultivares com maiores medianas da AIPN foi representado pelas cultivares Aporé[®], CZ 7B19LL[®] e Maracáí[®]. O grupo contrastante formado pela cultivar com a menor mediana foi representado por Única 68i68 RSF[®] (Figura 9B).

O número de nós por planta (NNPP) apresentou valores discrepantes apenas na cultivar CZ 26B42 Ipro[®]. Os limites inferiores e superiores, bem como as medianas do NVPP não variaram e não permitira a formação de grupos extremos. (Figura 9C).

O número de vagens por planta (NVPP) apresentou valores discrepantes nas cultivares 96Y90[®], Corumbá[®], Maracáí[®] e TEC 7548 Ipro[®]. Os limites inferiores e superiores variaram aproximadamente de 20 à 150 vagens por planta, ou seja, existe 95% de chance da média do NVPP estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo formado pela cultivar com maior mediana do NVPP foi representado por CZ 26B42 Ipro[®]. O grupo contrastante formado pelas cultivares com a menores medianas foi representado por Foco 74i77[®] e Maracáí[®] (Figura 9D).

O número de grãos por planta (NGPP) apresentou valores discrepantes na cultivar 95R95 Ipro[®], Corumbá[®], CZ 36B31 Ipro[®] e Ouro INT 7100[®]. Os limites inferiores e superiores

variaram aproximadamente de 4 à 70 grãos, ou seja, existe 95% de chance da média do NGPP estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo formado pela cultivar com maior mediana do NGPP foi representado por CZ 26B42 Ipro[®], semelhante ao NVPP (Fig. 9D). O grupo contrastante formado pela cultivar com a menor mediana foi representado por 96Y90[®] (Figura 9E).

A massa de 100 grãos (M100G) apresentou valores discrepantes nas cultivares Apore[®], Corumbá[®], CZ 36B31 Ipro[®] e CZ 37B19 LL[®]. Os limites inferiores e superiores variaram aproximadamente de 9 à 40 gramas, ou seja, existe 95% de chance da média de M100G estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo formado pela cultivar com maior mediana do M100G foi representado por CZ 26B42 Ipro[®], como observado para NVPP e NGPP (Fig. 9DE). O grupo contrastante foi formado por muitas cultivares com pouca variação da tendência central (Figura 9F).

A produtividade (Pr) não apresentou valores discrepantes. Os limites inferiores e superiores variaram aproximadamente de 450 à 5450 kg ha⁻¹ (7,5 à 90,8 sc ha⁻¹), ou seja, existe 95% de chance da média de AP estar distribuída nessa amplitude. O primeiro grupo formado pela cultivar com maior mediana da Pr foi representado por Foco74i77[®], como observado no NVPP (Fig. 9D). O grupo contrastante formado pela cultivar com a menor mediana foi representado por 96Y90[®] (Figura 9GH). Rezende et al. (2004) a produtividade de grãos é influenciada significativamente pelos sistemas de semeadura e populações de plantas.

O primeiro grupo de 12 cultivares que foram reunidas por medianas (valor central do conjunto de dados) de aproximados 78 à 95 % representadas por 96Y90[®], Apore[®], CD 2700 Ipro[®], CZ 26B42 Ipro[®], CZ 36B31 Ipro[®], CZ 37B19 LL[®], Foco 74i77[®], Maracá[®], Paranaíba[®], TEC 7548 Ipro[®] e Única 68i68 RSF[®]. O segundo grupo foi formado pela minoria e demais cultivares (95R95 Ipro[®], Corumbá[®], Ouro INT 7100[®] e TEC 7022 Ipro[®]) com medianas entre

0 à 8 % que também representaram os menores quartis (Q3), ou seja, que foram menos afetadas pelos agentes fitossanitários (Figura 9F). Peixoto et al. (2018) reconheceu comportamentos diferenciais de cultivares aos agentes bióticos e abióticos que provocam severidades fitossanitárias.

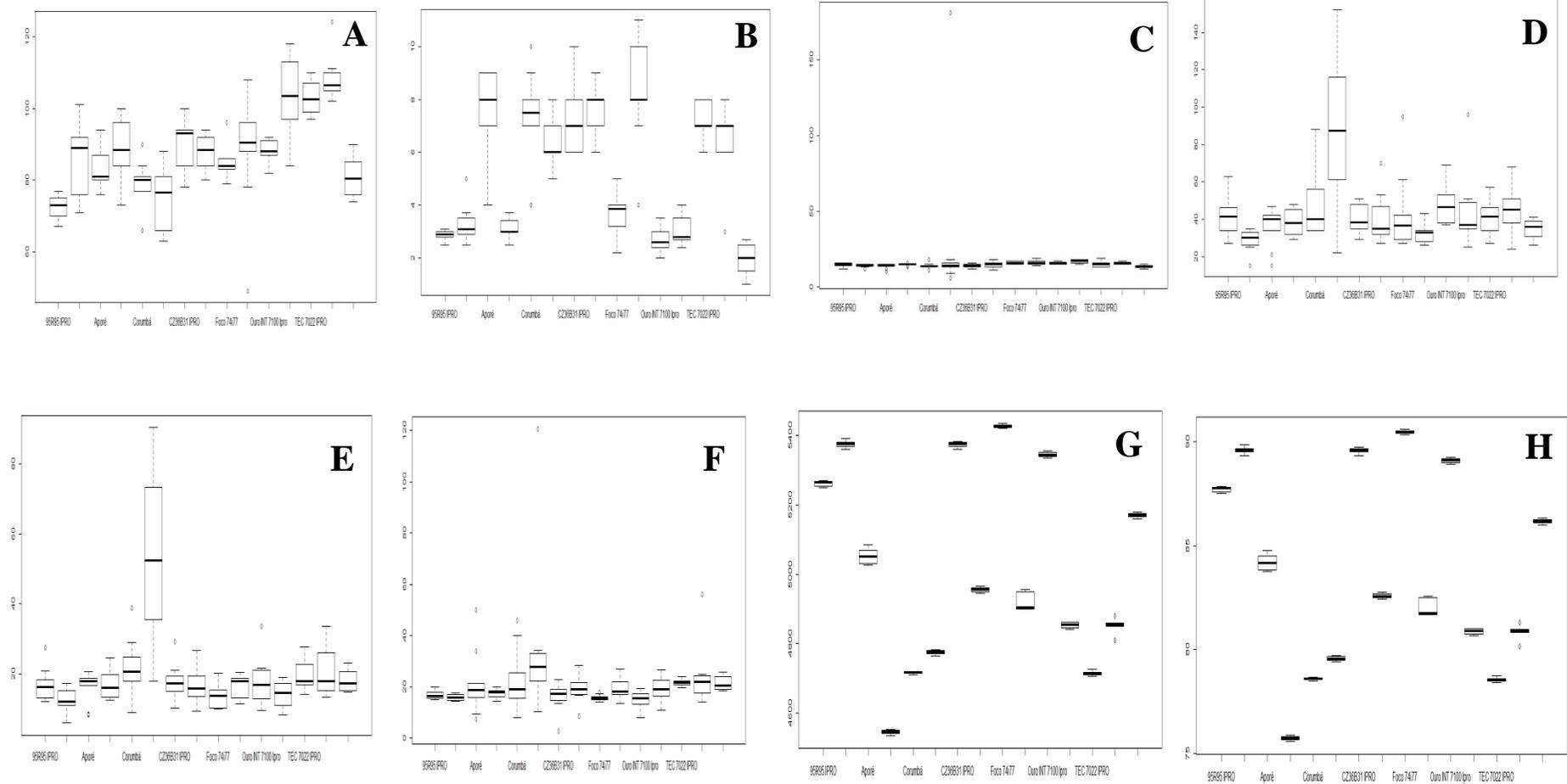


Figura 9. Box Plot entre as variáveis de morfológicas/produção avaliadas aos 110 dias após o plantio nas diferentes cultivares de soja avaliadas. A. altura de plantas (AP), B. altura da inserção do primeiro nó (AIPN), C. número de nós por planta (NNPP), D. número de vagens por planta (NVPP), E. número de grãos por planta (NGPP), F. massa de 100 grãos (M100G), G. produtividade (kg ha⁻¹), H. produtividade (sc ha⁻¹).

3.3 Interação entre parâmetros morfológicos e de produção

Ao analisar os efeitos de todas as variáveis fitossanitárias aquelas que mais explicaram as diferenças entre as cultivares foram AACPF e a Sev Fito aos 110 DAP (X110). As cultivares que apresentaram maiores danos pelos complexos fitossanitários foram TEC 7578 Ipro[®], Foco 74i77[®] e Ouro INT 7100[®]. Já as cultivares CD 2700 Ipro[®], 95R95 Ipro[®] e CZ 37B19 LL[®] apresentaram menores danos por pragas e doenças nas folhas (Figura 10A).

Ao analisar os efeitos de todas as variáveis morfológicas e de componentes de produção aquelas que mais explicaram as diferenças entre as cultivares foram o número de grãos por planta (NGPP) e a produtividade (Prodkg). As cultivares que se destacaram por apresentarem os maiores componentes de produção foram CZ 36B31 Ipro[®], Foco 74i77[®] e Ouro INT 7100[®]. Já as cultivares CD 2700 Ipro[®], TEC 7022 Ipro[®] e Corumbá Ipro[®] apresentaram os menores componentes de produção (Figura 10B). A distinção de cultivares utilizando componentes de produtividade auxilia na caracterização e reconhecimento de efeitos genéticos e ambientais (BRUIN e PEDERSEN, 2009)

Ao analisar os efeitos de todos os componentes fitossanitários e de produção distintivamente destacaram-se duas variáveis representadas por AACPF e produtividade (Prodkg) que mais tiveram efeito na distinção entre as cultivares. Curiosamente as cultivares que apresentaram as menores AACPF e Prodkg foram Corumbá Ipro[®], TEC 7022 Ipro[®] e CD 2700 Ipro[®]. Já as cultivares 96Y90[®], CZ 36B31 Ipro[®] e Foco 74i77[®] apresentaram as maiores produtividades e menores AACPF (Figura 10C).

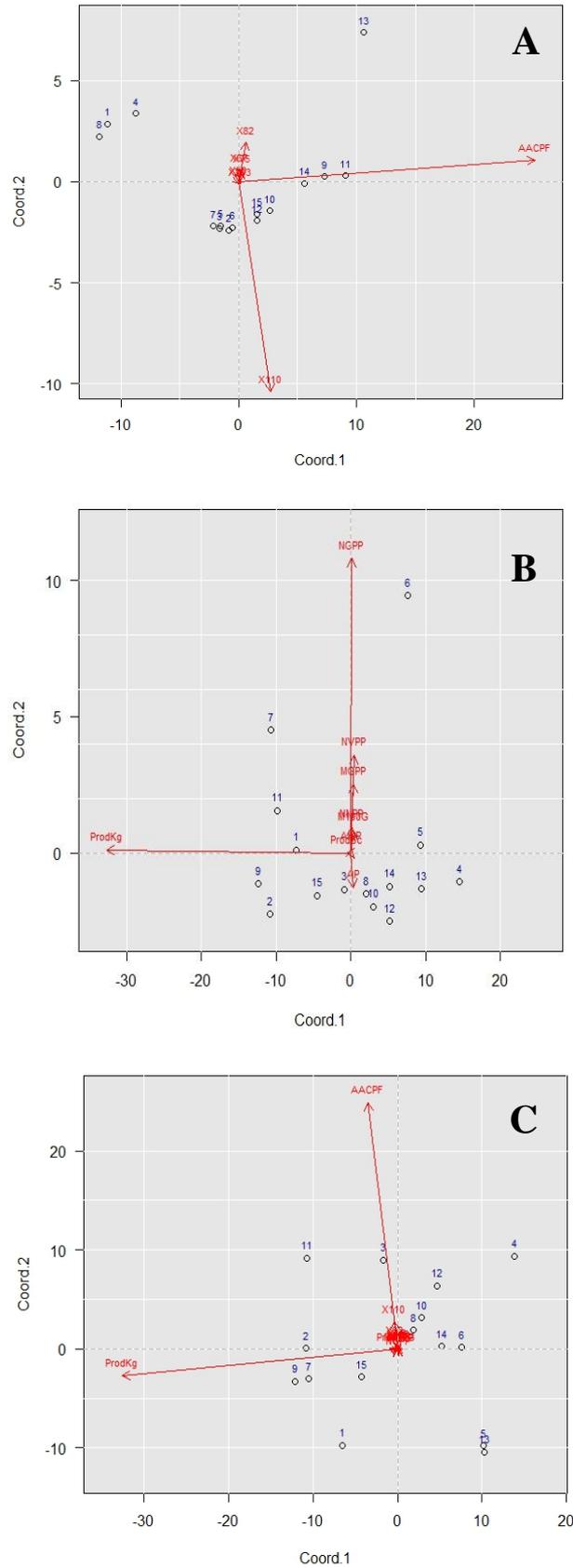


Figura 10. Componentes principais utilizando multivariáveis selecionadas para distinção de cultivares de soja. A. parâmetros fitossanitários, B. parâmetros morfológicos/produção, C. Interação entre parâmetros.

Ao analisar os parâmetros fitossanitários, concluímos que as cultivares Aporé Ipro e Paranaíba Ipro tiveram maior complexo de dano a SevFito. No mesmo contexto, atribuímos destaque as cultivares 95R95 Ipro[®], CZ 36B42 Ipro[®], TEC 7548 Ipro[®] e Única 68i68 RSF[®] que se sobressaíram sobre as demais cultivares no aspecto de resistência (Figura 11A).

Na avaliação dos parâmetros morfológicos/Produção, observamos que no aspecto produtividade (Kg), as cultivares 95R95 Ipro[®], 96Y90[®], Foco 74i77[®] e Ouro INT 7100[®] se sobressaíram sobre as demais. A cultivar Corumbá[®] obteve maior destaque na produção de número de grãos por planta (NGPP) e Número de vagens por planta (NVPP) (Figura 11B).

Ao analisar a interação entre os fatores, damos ênfase ao destaque das cultivares 95R95 Ipro[®], 96Y90[®], Foco 74i77[®] e Ouro INT 7100[®] sobre as demais cultivares. Como na avaliação anterior dos parâmetros morfológicos/produção (Figura 11B), ressaltamos que a cultivar Corumbá[®] se destacou de forma direta sobre as demais cultivares na produção de número de grãos por planta (NGPP) e Números de vagens por Planta (NVPP) (Figura 11C).

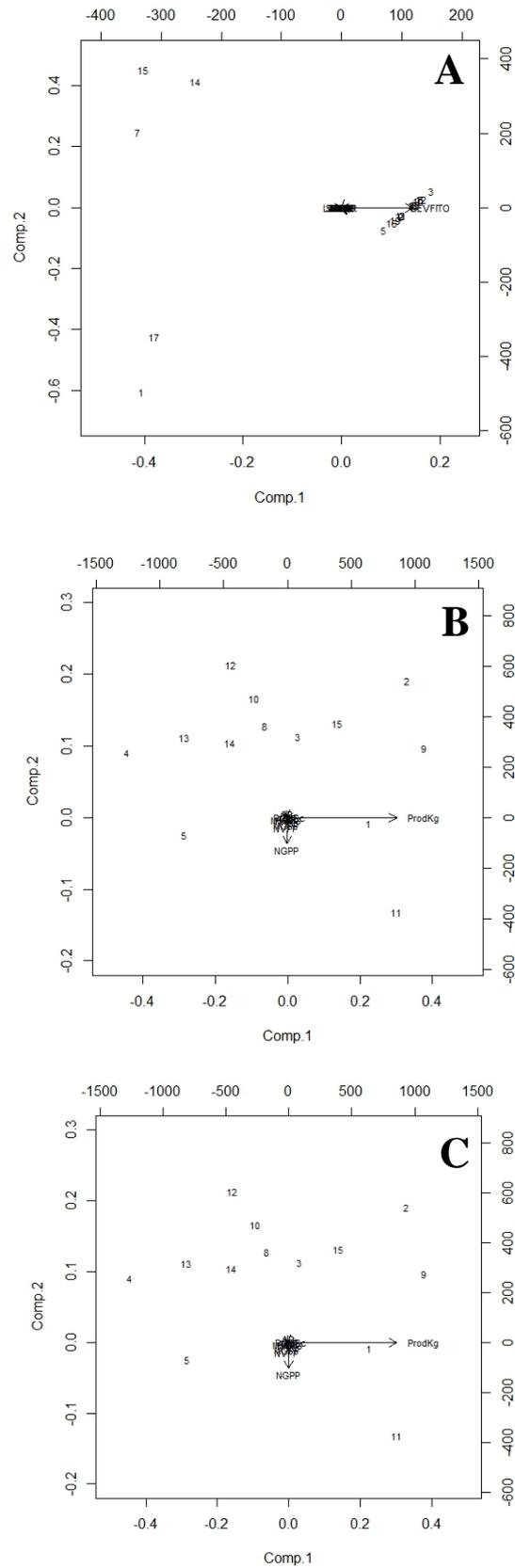


Figura 11. Componentes principais utilizando multivariáveis não selecionadas para distinção de cultivares de soja. **A.** parâmetros fitossanitários, **B.** parâmetros morfológicos/produção, **C.** Interação entre parâmetros.

As correlações canônicas dos componentes fitossanitários indicaram as variáveis X110, TI, AACPF e X82 como as variáveis que mais explicaram as diferenças entre as cultivares. Merece destaque as cultivares CD 2700 Ipro e CZ 36B31 Ipro por sofrerem os menores danos pelos componentes fitossanitários (Figura 12A). A cultivar TEC 7022 Ipro apresentou maiores Sev Fito aos 67 DAP. As demais cultivares por ficarem muito próximas ao eixo cartesiano não sofreram efeito das variáveis (Figura 12A).

As correlações canônicas dos componentes de produção indicaram as variáveis AINP e ProdKg como as variáveis que mais explicaram as diferenças entre as cultivares. Merece destaque as cultivares CZ 36B31 Ipro, Ouro INT 7100 e Foco 74i77 por apresentarem as maiores produtividades (Figura 12B). A cultivar CD 2700 Ipro apresentou a menor produtividade. As demais cultivares por ficarem sobrepostas ou muito próximas ao eixo cartesiano não sofreram efeito das variáveis (Figura 12B).

As correlações canônicas da interação dos componentes fitossanitários e de produção indicaram as variáveis X110, TI e ProdKg como as variáveis que mais explicaram as diferenças entre as cultivares, sendo a produtividade explicada não diretamente pela fitossanidade neste experimento. Possivelmente outros elementos de manejo, efeitos varietais, efeitos edafoclimáticos, entre outros, podem explicar o relacionamento parcial da fitossanidade com a produtividade (posicionamento ortogonal das setas). O dano fitossanitário leva em consideração uma cultivar que apresenta muita produtividade e pouca % de área de tecido afetada por complexos fitossanitários, e neste experimento não foi observada essa hipótese. Contudo curiosamente, algumas cultivares como CD 2700 Ipro e TEC 7022 Ipro apresentaram menores produtividades e menores TI e SevFito aos 110 DAP (X110). As demais cultivares por ficarem sobrepostas ou muito próximas ao eixo cartesiano não sofreram efeito da interação (Figura 12C).

A análise de agrupamento dos componentes fitossanitários permitiu a divisão das cultivares em dois grupos. Sendo o primeiro e o segundo grupo formado por cultivares com variações de AACPF (maiores e menores médias), sendo esta fenotipagem não relevante para distinção e agrupamento das cultivares com relacionamentos comuns utilizando o principal componente que resume a epidemia dos complexos fitossanitários – AACPF (Figura 13A). A estratégia de quantificação de danos fitossanitários também foi evidenciada por Silva et al. (2018) para determinar melhores combinações de fungicidas sistêmicos e de contato para controle de doenças da soja. A variação fenotípica resulta da combinação dos efeitos genéticos dos genes de resistência e variações ambientais de acordo de Allard (1971) e os efeitos ambientais representam fatores incertos de estimativas dos parâmetros genéticos (Ramalho et al., 2000)

A análise de agrupamento utilizando todos os componentes morfológicos/produção permitiu a divisão das cultivares em três grupos. Sendo o primeiro grupo formado por uma única cultivar – CZ 26B42, que apresentou estatisticamente uma das menores produtividades. O segundo grupo formado pelas cultivares 5, 8, 15, 3, 13 e 14, que possuem em comum o fato também as menores produtividades indicadas pelo teste de comparação de médias. Já o terceiro grupo, reúne as cultivares mais produtivas representadas por 1, 7, 11, 2, 9, 12, 4 e 10 (Figura 13B). Ao contrário da fitossanidade, os componentes de produção auxiliaram na separação de grupos homogêneos quando ao principal componentes avaliado que foi a produtividade. As elevadas produtividades são obtidas pela associação de dois caracteres representados pela taxa de assimilação de CO₂ elevada e constante e a alta taxa de translocação de produtos resultantes da fotossíntese para grãos e ausência de estresses hídricos e nutricionais (Costa e Costa, 1982) e estresses bióticos (Amorim et al., 2018).

A análise de agrupamento da interação dos parâmetros fitossanitários com parâmetros morfológicos/produção permitiu a divisão das cultivares em dois grupos. Sendo o primeiro grupo formado pela cultivar CZ 26B42 Ipro que é menos produtiva e com médias de AACPF intermediárias (Tabela 2). O segundo grupo formado pelas cultivares 95R95 Ipro, Corumbá Ipro, TEC 7022 Ipro, CZ 36B31 Ipro e Única 68i68 SP RSF, que apresentaram as menores médias de AACPF e produtividades elevadas contudo estatisticamente intermediárias as demais. O terceiro grupo formado pelas demais cultivares, que no ranqueamento do teste de comparação de médias (Tabela 3) apresentaram produtividades “maiores e menores”, contudo em comparações a médias nacionais elevadas, e médias de AACPF elevadas (Tabela 2),

expressando comportamento de tolerância aos complexos fitossanitários atuantes sobre as cultivares avaliadas (Figura 13B). Carniel et al. (2014) ao avaliar doenças de final de ciclo (DFC) da soja simultaneamente com componentes morfológicos, constataram que o ciclo curto de cultivares e plantas baixas conferem menores danos das DFC.

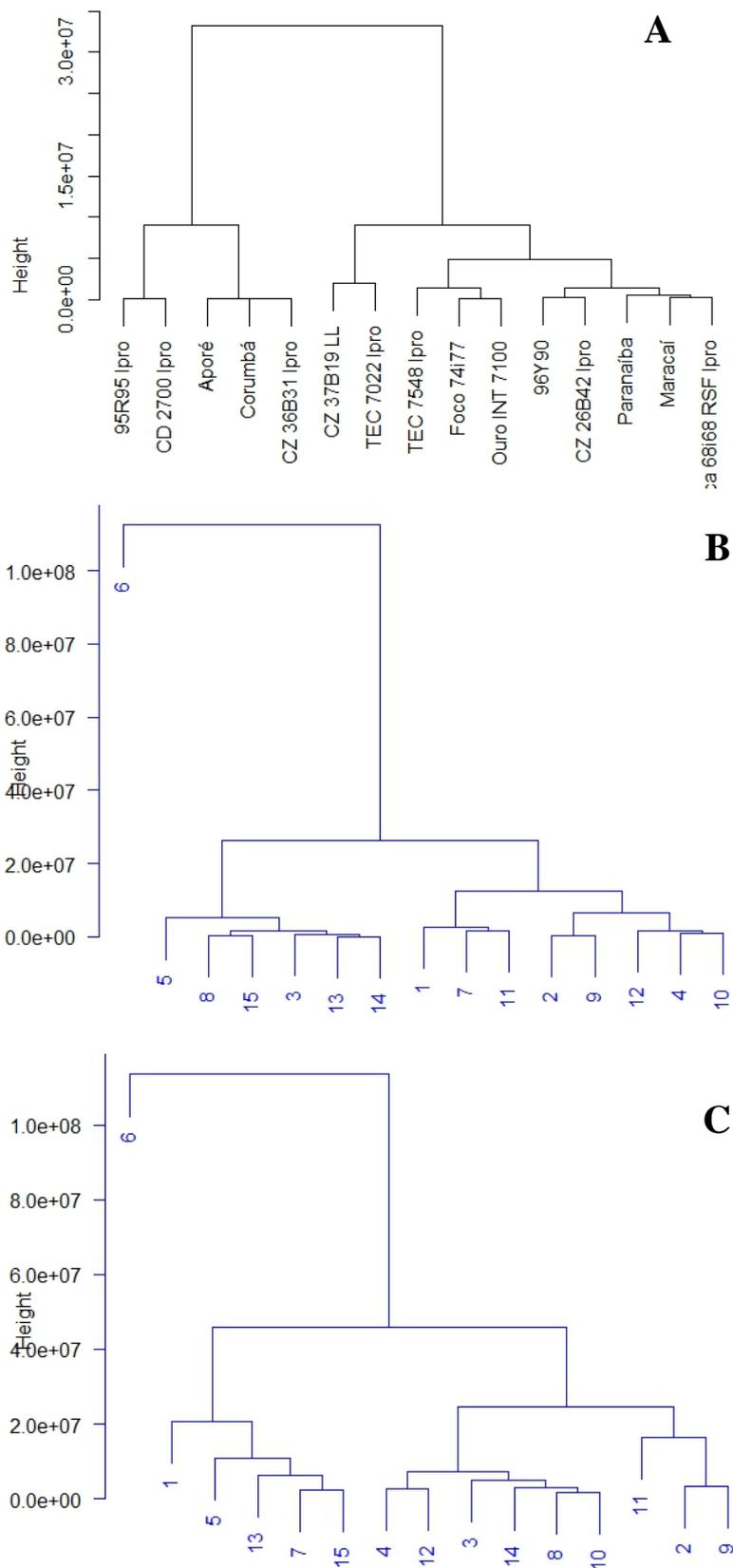


Figura 13. Agrupamento utilizando distância de Malahanobs com as multivariáveis como estratégia de distinção de cultivares de soja avaliadas. A. variáveis e parâmetros fitossanitários, B. variáveis e parâmetros morfológicos/produção, C. interação entre todas as variáveis/parâmetros.

6. CONCLUSÕES

As inúmeras estratégias descritivas utilizando modelos multivariáveis permitiram reconhecer variáveis mais informativas para discriminar cultivares, sendo representadas pela AACPF e Produtividade.

A avaliação dos complexos fitossanitários não permitiu a distinção das cultivares em grupos com mesmas similaridades aos complexos fitossanitários [agentes bióticos (pragas e doenças) e abióticas (fitotoxidez)]

Os componentes de morfológicos/produção permitiram a distinção de cultivares em grupos distintos e homogêneos.

Através desse trabalho foi possível analisar simultaneamente complexos fitossanitários utilizando estratégias multivariáveis e indicar relações de reação de tolerância a respeito das cultivares, sendo uma importante iniciativa de reconhecimento em condições de campo de relacionamento de danos provocados por inúmeros agentes na produção de cultivares de soja.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT Banco de informações sobre produtos agropecuários. Disponível EM < http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>, acessado em julho de 2018.
- ALLARD RW (1971) Princípios do melhoramento genético das plantas. Edgard Blucher, São Paulo, 381p.
- AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A. (2018) Manual de Fitopatologia - princípios e conceitos, 5a. Ed., vol. I, Editora Agronômica Ceres, Ouro Fino, MG, 573 p.
- AZEVEDO, L.A.S. Manual de quantificação de doenças de plantas. Editora Novartis, São Paulo, SP, 1998, 114 p.
- AZEVEDO, L.A.S. Manual de quantificação de doenças de plantas. Editora Novartis, São Paulo, SP, 1998, 114 p.
- BAIRD, R.E., MULLINIX, B.G., PERRY, A.B., LANG, M.L. Diversity and longevity of the soybean debris mycobiota in a no-tillage system. Plant Disease, v.81, p. 530-534, 1997.
- CAMPBELL C. L., & MADDEN L. V. (1990). Introduction to plant disease epidemiology. JOHN WILEY & SONS, New York, NY, USA. 532.
- CAMPELO, J.E.G., SEDIYAMA, T. (1999) Efeitos de desfolhas sobre o início do florescimento da soja cultivada no inverno. Revista Ceres. 46:652-666.
- CARNIEL, L.A., MENOSSO, R., BALBINOT JUNIOR, A.A. (2014) Reação de cultivares de soja às doenças de final de com e sem aplicação de fungicidas. Unoesc e Ciência. 5(1): 83-90.
- CONAB, (2018). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Disponível em < https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/18685_07a28517646ae00e727653d253eeb17c> acessado em maio de 2018.
- COSTA, J. A.; COSTA, O. M. M. (1982) Avaliação de caracteres fisiológicos associados ao rendimento da soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 2., 1981, Brasília. Anais... Londrina: EMBRAPA/ CNPSo, p. 50-64.
- DUNLEAVY, J.M. Yield reduction in soybean caused by downy mildew. Plant Disease v.71, p. 1112-1114. 1987.
- EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. Disponível em <http://www.cnpso.embrapa.br/producao soja/sojanoBrasil.htm>, acessado em novembro de 2018.
- FEHR, W. R., CAVINESS, C. E., BURMOOD, D. T., & PENNINGTON, J. S. (1971). Stages of development descriptions of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Crop Science. 11:929-931.
- GODOY, C. V., ALMEIDA, L. M., COSTAMILAN, L. M., MEYER, M. C., DIAS, W. P., SEIXAS, C. D. S., SOARES, R. M., HENNING, A. A., YORINORI, J. T., FERREIRA, L. P & SILVA, J. F. V. (2016). DOENÇAS DA SOJA. IN: AMORIM, L., REZENDE, J. A. M., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A. Manual de fitopatologia, 2(5). Ouro Fino, MG. Editora Agronômica CERES Ltda.

GODOY, CLÁUDIA V., KOGA, LUCIMARA J. AND CANTERI, MARCELO G. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem da soja. *Fitopatol. Bras.* (online). 2006, vol.31, n.1, pp.63-68. ISSN 0100-4158. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582006000100011>.

HARLAN, J.R. DE WET, J.M.S. 1975. On the quality of evidence for origin and dispersal of cultivated plants. *Current Anthropology*, Chicago, 14:51-55.

HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. *Economic Botany*, New York, v. 24, p. 408-421, 1970.

LIM, S.N. (1980) Brown spot severity and yield reduction in soybean. *Phytopathology* 70:974-977.

OLIVEIRA, A.L.L., COUTINHO, W.B.G., SILVA, L.L.A., SANTOS, C.E., AMARAL, L.S., PAZ LIMA, M.L. (2018) Progresso temporal de complexos fitossanitários em cultivares de soja. In: VII Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica (CEICT) do IF Goiano, 22-23 de outubro de 2018, Rio Verde, GO.

PEIXOTO, M.J., ANDRADE, N.G., COUTINHO, W.B.G., SILVA, D., OLIVEIRA, A.L.L. SILVA, L.L.A, PAZ-LIMA, M.L. (2018) Impacto de complexos de agentes bióticos e abióticos sobre parâmetros de rendimento de cultivares de soja. In: III Simpósio de Fitopatologia, Brasília, DF.

PIKCLE, C. S., CAVINESS, C. E. (1984) Yield reduction from defoliation and plant cutoff of determinate and semideterminate soybean. *Agronomy Journal*. 76(3):474-476.

RAMALHO MAP, SANTOS JB, PINTO CA (2000) *Genética na agropecuária*. Editora UFLA, Lavras, 404p.

REZENDE, P.M., GRIS, C.F., GOMES, L.L., TOURINO, M.C.C., BOTREL, E.P. (2004) Efeito da semeadura a lanço e da população de plantas no rendimento de grãos e outras características da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. *Ciência Agrotécnica*. 28 (3):499-504.

SEDIYAMA, T. (Ed.) *Tecnologias de produção e uso da soja*. Londrina: Ed. Macenas, 2009. 314p.

SEDIYAMA, T., SILVA, F. E BORÉM, A. *Soja do plantio a colheita*. Editora UFV, Viçosa, MG, 2015, 333 p.

SHANER, G., FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. *Phytopathology* 67: 1051-1056.

SILVA, L.L.A., FONSECA, R.S.A., ALMEIDA, A.S., GUIMARAES, G.R., AMARAL, L.S., PAZ LIMA, M.L. (2018) Complexos de doenças em soja tratada por mistura de fungicidas. In: VII Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica (CEICT) do IF Goiano, 22-23 de outubro de 2018, Rio Verde, GO.

SINCLAIR, J.B. e HARTMAN, G.L. Soybean rust. In: HARTMAN, G.L.; SINCLAIR, J.B.; RUPE, J.C. (Eds.). **Compendium of soybean diseases**. 4. ed. Saint Paul MN. APS Press. pp. 25-26. 1999.

VELOSO, R.F., SILVA NETO, S.P., MALAQUIAS, J.V., ABUD, S., MOREIRA, C.T., MELO, R.A.C. *Análise econômica da produção de soja no Cerrado: o caso da fazenda Jacuba*

no Planalto Central de Goiás – Safra 2010-2011. In: Resumos Expandidos (da) XXXII Reunião de pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. /-Londrina: Embrapa Soja, 2011. p. 24-26.

YANO, S. A. C., HUSCH, P. E. & SOSA-GÓMEZ, D. R. S. (2015) MANEJO DE PRAGAS. in: SEDIYAMA, T., SILVA, F., & BORÉM, A. Soja do plantio a colheita. Universidade Federal de Viçosa, Editora UFV, Viçosa, MG, p. 256-287.

YORINORI, J. T., PAIVA, W. M., FREDERICK, R. D., COSTAMILAN, L. M., BERTAGNOLLI, P. F., HARTMAN, G. L., GODOY, C. V., & NUNES-JUNIOR, J. (2005). Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. Plant Disease. 89(4):675-677.

YORINORI, J.T.; KLINGELFUSS, L.H. Novas raças de *Cercospora sojina* em soja. Fitopatologia Brasileira, v.24, p.509-512, 2000.

ANEXO 1. Normas da Revista Arquivos do Instituto Biológico.

ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLOGICO

São considerados para publicação Artigos Científicos e Comunicações Científicas. Artigos de Revisão poderão ser aceitos a critério do Comitê Editorial.

Artigo científico: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do autor correspondente e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

Comunicação científica: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do autor correspondente e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, texto sem subdivisões, agradecimentos e referências. Comunicação científica é um breve relato, cuja publicação imediata é justificada por se tratar de fato inédito de importância, mas com conteúdo insuficiente para constituir um artigo científico.

Artigo de revisão: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, texto sem subdivisões e referências.

Apresentação: os trabalhos deverão ser elaborados em Word (.doc ou .docx), página A4, com margens de 2,5 cm, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo e páginas numeradas em sequência. As linhas deverão ser numeradas de forma contínua, utilizando a ferramenta Layout em Configurar Página. O máximo de páginas será 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicação científica, incluindo tabelas e figuras.

Idioma: o trabalho poderá ser redigido em português, inglês ou espanhol. Quando escrito em português, o resumo deverá ter uma versão em inglês. No caso de artigo escrito em inglês ou espanhol deverá ter um resumo em inglês ou espanhol e outro em português.

Título: embora breve, deverá indicar com precisão o assunto tratado no artigo, focando a sua finalidade principal.

Nome(s) e Endereço(s) do(s) autor(es): Não deve constar do corpo do manuscrito, pois Arquivos do Instituto Biológico segue revisão por pares duplo cega. Essas informações devem ser inseridas no campo específico do sistema online de submissão.

Resumo: deverá apresentar concisamente o objetivo do trabalho, material e métodos e conclusões, em um único parágrafo. Não ultrapassar 250 palavras.

Palavras-chave: abaixo do resumo e separado por um espaço, citar no máximo cinco palavras-chave, separadas por vírgula. Não utilizar termos que apareçam no título.

Abstract: apresentar uma tradução para o inglês do título do trabalho e do resumo. A seguir, relacionar também em inglês (ou espanhol) as mesmas palavras-chave (keywords, palabras-clave) já citadas. Não ultrapassar 250 palavras.

Introdução: descrever a natureza e o objetivo do trabalho, sua relação com outras pesquisas no contexto do conhecimento existente e a justificativa da pesquisa feita.

Material e Métodos: apresentar descrição breve, porém, suficiente para permitir uma repetição do trabalho. Técnicas e processos já publicados, exceto quando modificados, deverão ser apenas citados. Nomes científicos de espécies, bem como drogas, deverão ser citados de acordo com regras e padrões internacionais.

Resultados: apresentá-los acompanhado de tabelas e/ou figuras, quando necessário. As tabelas e figuras devem ser inseridas após as referências.

Discussão: discutir os resultados obtidos comparando-os com os de outros trabalhos publicados (resultados e discussão poderão fazer parte de um único item).

Tabelas e Figuras: incluir título claro e conciso que possibilite o seu entendimento sem consultas ao texto. As tabelas não deverão conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada (ex.: Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 Kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas de acordo com o número da figura. Exemplos: Fig1.gif, Fig2.jpg.

Conclusões: serão citadas em ordem de importância. Poderão constituir um item à parte ou serem incluídas na discussão.

Agradecimentos: poderão ser incluídas pessoas ou instituições. No caso de agência de fomento, deve-se incluir o número do processo do financiamento.

Referências e citações no texto: Citar apenas as referências estritamente necessárias para a compreensão do trabalho. Recomenda-se em torno de 25 referências para artigos e comunicações científicas. Citações no texto e referências estão diretamente vinculadas. Todos os autores citados devem figurar nas referências. A referência no texto deve seguir o sistema sobrenome do autor e ano de publicação e deverá estar em caixa alta reduzida ou versalete, tal como: 1 autor - Allan (1979) ou (Allan, 1979); 2 autores – Lopes; Macedo (1982) ou (Lopes; Macedo, 1982); mais de 2 autores - Besse et al. (1990) ou (Besse et al., 1990); coincidências de autoria e ano de publicação - (Curi, 1998a), (Curi, 1998b) ou (Curi, 1998a, 1998b). As referências deverão ser baseadas na NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e estar em ordem alfabética de primeiro autor. A exatidão dos dados nas referências é de responsabilidade dos autores.

Seguem exemplos que servirão de diretriz para a formatação e apresentação das referências:

a) Artigo de periódico

ANDRÉA, M.M. ; PETTINELLI JÚNIOR, A. Efeito de aplicações de pesticidas sobre a biomassa e a respiração de microrganismos de solos. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.67, n.2, p.223-228, 2000.

b) Artigo de periódico em meio eletrônico

FELÍCIO, J.D.; SANTOS, R. da S.; GONÇALES, E. Componentes químicos de *Vitis vinifera* (Vitaceae). *Arquivos do Instituto Biológico*., São Paulo, v.68, n.1, p.47-50, 2001. Disponível em:<http://www.biológico.br/arquivos/v68_1/9>. Acesso em: 5 mar. 2002.

c) Dissertações e Teses

PERES, T.B. *Efeito da aplicação de pesticidas na atividade microbiológica do solo e na dissipação do 14C-Paration Metílico*. 2000. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2000.

SIMONI, I.C. *Utilização de diferentes linhagens celulares para propagação do vírus da doença infecciosa da bursa*. 2001. 77f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular - Área de Microbiologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

Obs.: A primeira data nas dissertações e teses corresponde ao ano de depósito e a segunda ao ano da defesa.

d) Dissertação/Tese em meio eletrônico

BATISTA, A.S. *Saccharomices cerevisiae* em milho armazenado e o efeito na redução de aflatoxicoses. 2001. 96p. Dissertação (Mestrado – Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>> Acesso em: 28 jun. 2005.

e) Livros no todo, folhetos etc.

BECKMANN, N. (Ed.). *Carbon-13 NMR spectroscopy of biological systems*. San Diego: Academic Press, 1995. 334p.

f) Parte de livro (capítulo, trecho, fragmento etc.)**Capítulo ou parte sem autoria específica – autor da parte é o mesmo autor da obra**

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WATSON, J.D. Cell junctions, cell adhesion, and the extracellular matrix. In: _____. *Molecular biology of the cell*. 3th.ed. New York: Garland Publications, 1994. 1294p. Chap. 19.

Parte com autoria específica

BANIJAMALI, A. Thyroid function and thyroid drugs. In: FOYE, W.O.; LEMKE, T.L.; WILLIAMS, D.A. (Eds). *Principles of medicinal chemistry*. 4th. Ed. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, 1995. chap.30, p.688-704.