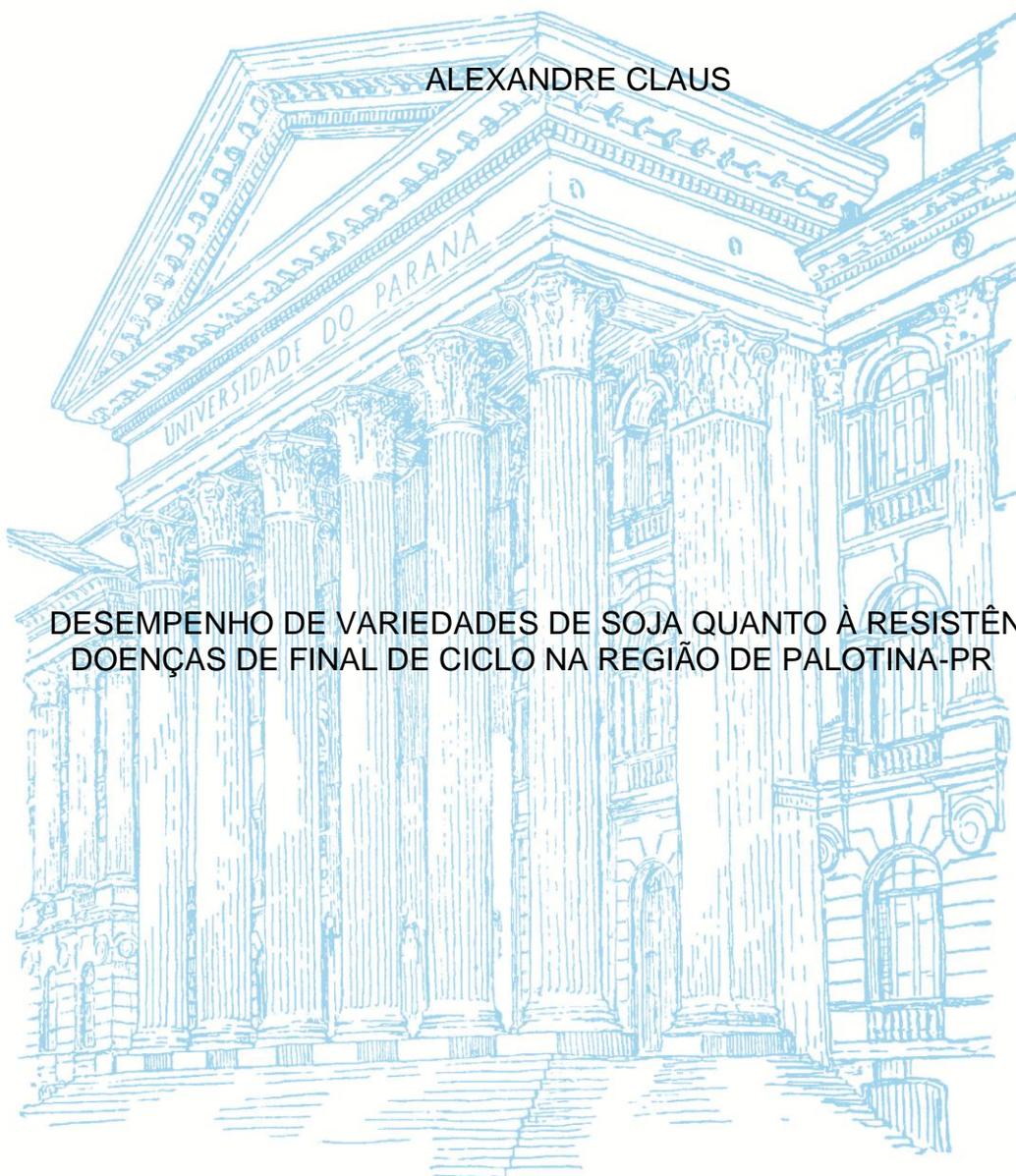


UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALEXANDRE CLAUS



DESEMPENHO DE VARIEDADES DE SOJA QUANTO À RESISTÊNCIA A
DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA REGIÃO DE PALOTINA-PR

PALOTINA

2015

ALEXANDRE CLAUS

DESEMPENHO DE VARIEDADES DE SOJA QUANTO À RESISTÊNCIA A
DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA REGIÃO DE PALOTINA-PR

Trabalho apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo do curso
de graduação em Agronomia do Setor Palotina -
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Dra. Vivian Carré Missio

PALOTINA

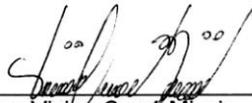
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

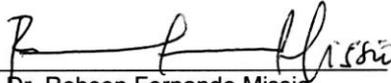
ALEXANDRE CLAUS

DESEMPENHO DE VARIEDADES DE SOJA QUANTO À RESISTÊNCIA A DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA REGIÃO DE PALOTINA-PR

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo no curso de Agronomia, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dra. Vivian Carré Missio
Orientador – Departamento de Ciências Agronômicas da
Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.



Prof. Dr. Robson Fernando Missio
Docente - Departamento de Ciências Agronômicas da Universidade
Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.



Eng^a. Agrônoma Meiriele Nunes
Mestranda – Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE – Marechal Cândido Rondon

Palotina, 06 de Julho de 2015

RESUMO

As doenças que incidem na cultura da soja constituem-se um dos principais fatores que limitam sua produtividade. O presente trabalho visou avaliar o desempenho de quatro variedades de soja quanto à resistência a doenças de final de ciclo (DFC), além das características agronômicas e a produtividade na região de Palotina-Pr. As variedades Nidera 5909 RR, Brasmax Potencia RR, Syngenta NK 7059 RR VMAX e MONSOY 6210 IPRO INTACTA RR2 PRO™, foram utilizadas para realização do ensaio a campo. O experimento foi conduzido na safra agrícola 2014/2015, instalado na área rural de Palotina-PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Todas as parcelas receberam o mesmo tratamento, e conduzido de maneira a manter condições normais de desenvolvimento da cultura da soja, não sendo realizado o controle de doenças. As avaliações realizadas foram: severidade de doenças, através de escala visual de Finoto *et al.* (2011) para o folíolo mais infectado e para a planta num todo; altura de plantas em maturação plena (R8); altura de inserção da primeira vagem; número de nós na haste principal; número de vagens por planta; massa de 100 sementes; índice de acamamento segundo escala visual de Bernard *et al.* (1965) e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados indicaram diferenças estatísticas entre as variedades para as características agronômicas avaliadas, exceto para altura de planta e altura de inserção da primeira vagem. Para severidade de doenças houve diferença estatística para o folíolo mais infectado, já para a planta num todo não houve diferença estatística entre as variedades estudadas. A variedade Monsoy 6210 foi a que se apresentou mais suscetível a doenças e ao acamamento, enquanto que para a variedade Potencia foram observados os menores índices de acamamento e severidade a doenças, além de maior produção de grãos.

Palavras-Chave: *Glycine max*, soja Roundup Ready® e Intacta®, *Septoria glycines*; *Cercospora kikuchi*.

ABSTRACT

The soybeans's diseases constitute one of the main factors that limit their productivity. This study evaluated the performance of four soybean varieties related to resistance to end cycle diseases (DFC) and the agronomic characteristics and productivity in the region of Palotina, at Paraná state. The varieties Nidera 5909 RR, RR Brasmax Power, Syngenta NK 7059 RR VMAX and MONSOY 6210 IPRO INTACT RR2 PRO™, were used to conduct the field trial. The experiment was conducted in the 2014/2015 harvest, installed in Palotina-PR. The experimental design was a randomized block design with four replicates. All plots received the same treatment, and conducted so as to maintain normal soybean crop development and the diseases wasn't controled. The evaluations were: severity of disease using the visual scale of Finoto et al. (2011) for the most infected leaflet and the plant as a whole; height of plants in full maturity (R8); As of the first pod height; number of nodes on the main stem; number of pods per plant; 100 seed's weight; lodging index according visual scale of Bernard et al. (1965) and grain yield. The results were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% probability. The results showed statistical differences among varieties for agronomic traits except for plant height and height of first pod, which did not differ. For severity of illness wasn't statistical difference for the most infected leaflet, already for the plant as a whole there was no statistical difference between the studied varieties. The Monsoy 6210 variety was the one that appeared more susceptible to diseases and lodging, while for the variety Power the lowest rates of lodging and disease severity were observed as well as increased grain production.

Keywords: *Glycine max*, soybean Roundup Ready® and Intacta®, *Septoria glycines*; *Cercospora kikuchi*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA	7
1.1 HISTORIA E IMPORTÂNCIA ECONOMICA DA SOJA	7
1.2 DOENÇAS DE FINAL DE CICLO E FERRUGEM ASIÁTICA.....	9
2 OBJETIVO GERAL.....	14
3 MATERIAIS E METÓDOS.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERENCIAS	29

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

1.1 HISTÓRIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA SOJA

A soja (*Glycine max*, (L.) Merrill), teve a primeira referência a cerca de 5000 anos atrás, sendo citada pelo considerado pai da agricultura na China, o imperador chinês Sheng-nung, o qual mencionou a soja como alimento (BONATO; BONATO, 1987). O imperador descreveu que na época o grão era utilizado para a produção do tofu que é um leite de soja coalhado, assim como utilizado como moeda de troca por mercadorias (FORTISAGRO, 2014).

Hoje a soja é cultivada em várias regiões do mundo, e difere muito dos seus antigos ancestrais, plantas estas que eram rasteiras e se desenvolviam principalmente na margem do rio Yangtse, na China. Na época era utilizada como forrageira, porém seu grão era muito explorado na dieta oriental. A soja teve sua evolução com o cruzamento natural entre duas espécies selvagens, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas na China (EMBRAPA, 2011).

De acordo com Sedyama *et al.* (2005), da China, a soja foi introduzida no Japão, posteriormente levada para o continente europeu em 1712. Só em 1790 foi introduzida na Inglaterra. Após, a mesma passou a ser cultivada na França (1739) e Itália (1840). Nos Estados Unidos da América, o primeiro relato é de meados de 1804 e, no México, em 1958. Já na América do Sul existem relatos que a introdução no Brasil foi em 1882, e somente em 1957 na Argentina, e 1928 na Colômbia.

Somente na segunda década do século XX, com a descoberta dos teores de lipídeos e proteínas do grão, surgiu um grande interesse das indústrias mundiais perante o grão. Então começaram tentativas de introdução comercial do cultivo da soja na Rússia, Inglaterra e Alemanha, porém estas fracassaram, principalmente devido às condições climáticas desfavoráveis destes Países, e também pelo pouco conhecimento sobre a exigência da cultura (EMBRAPA, 2011).

No Brasil a chegada se deu a partir de sementes originárias dos Estados Unidos, tendo a sua entrada no estado da Bahia, aonde o professor Gustavo Dutra da escola de Agronomia da Bahia, conduziu testes a fim de verificar a adaptação do material genético ao clima. Entretanto, os resultados não foram positivos, pois a

cultivar introduzida não era adaptada as baixas latitudes da região. Novos estudos foram realizados pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), onde foram obtidos resultados mais satisfatórios. No Rio Grande do Sul, foi cultivada e teve boa adaptabilidade, devido às características da região, com semelhanças climáticas do ecossistema do sul dos EUA, de onde teve origem os materiais genéticos existentes no País, com as condições climáticas predominantes no extremo sul do Brasil. Foi então melhorada e adaptada, sendo disseminada para quase todo país. Como nos Estados Unidos, a soja no Brasil teve no início o uso como uma cultura forrageira principalmente, porém alguns produtores já utilizavam o grão para alimento de animais (COSTA, 1996).

Na atualidade a soja se destaca no país como sendo a mais importante cultura em exportação de grãos, e é a *commodity* mais importante tanto a nível nacional como mundial, pois é fonte de proteína, utilizada na alimentação de animais para produção de carne principalmente (KLAHOLD *et al.*, 2006).

Conforme Conab (2014), a soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu em três décadas, correspondendo a 49% da área cultivada com grãos no país, e tem sua comercialização muito valorizada pela quantidade de empresas que utilizam como matéria prima para extração de óleo para biodiesel, e derivados de soja para alimentação humana e animal. Tem como principal produto o farelo de soja que é componente essencial de rações para animais e com crescente uso na alimentação humana. Sendo que o fator de aumento de produtividade está relacionado aos avanços tecnológicos em melhoramento, manejo mais adequado do solo e do uso de tecnologias existentes atreladas a uma boa eficiência dos produtos aplicados no manejo de doenças e pragas.

Para o aumento da produção se faz necessária pesquisa e melhoramento. Pereira *et al.* (2009) relatam que os programas de melhoramento de plantas buscam obter cultivares com características desejáveis ao incremento de produção, juntamente com a resistências as principais doenças, e estáveis e adaptados a condições edafoclimáticas e ao sistema de cultivo. Ainda, conforme Freitas *et al.* (2010), para alta produtividade é necessário boa interação entre a planta, ambiente de cultivo e o manejo da cultura.

1.2 DOENÇAS DE FINAL DE CICLO E FERRUGEM ASIÁTICA

As doenças existentes na cultura da soja são um dos principais fatores que limitam sua produtividade. Cerca de quarenta doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil, e este número tende a aumentar devido ao cultivo em novas áreas, e ao uso indiscriminado de agroquímicos, em que se favorece o aparecimento de biótipos de patógenos resistentes. As perdas anuais de produtividade devido a doenças são em torno de 15 a 20%, mas podem chegar até próximo de 100% se não forem tomadas algumas medidas de controle durante o cultivo. A importância econômica de cada doença pode variar de um ano para outro, bem como para as diferentes regiões de cultivo da soja, dependendo principalmente das condições climáticas de cada safra (EMBRAPA, 2012).

Conforme Finoto *et al.* (2004), com a expansão agrícola para novas regiões do país, conhecida como nova fronteira agrícola, como no caso da MAPITOBA que inclui os estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, que além de permitir o aumento de produção na cultura da soja, favoreceu a ocorrência de doenças que antes eram tidas como secundárias. Tal fato está associado principalmente às condições de clima desta região, geralmente quente e úmido, que influenciou não apenas no ressurgimento de doenças de pouca ocorrência, como no aparecimento de novas doenças.

O aparecimento de novas doenças, ainda que de causas desconhecidas, constitui-se uma preocupação constante de produtores, técnicos e pesquisadores. Segundo Yorinori *et al.* (2009), para se conseguir tomar decisões a cerca do controle de doenças é fundamental ter o conhecimento dos agentes causais, da epidemiologia da doença, do estágio em que a cultura é mais vulnerável e o comportamento de cada variedade em relação a doença.

As doenças conhecidas como “doenças de final de ciclo” (DFC), são um grupo de doenças de expressiva importância na cultura da soja. A mancha parda ou septoriose que é causada pelo fungo *Septoria glycines*, e o crestamento foliar de cercospora e a mancha púrpura da semente causada pelo fungo *Cercospora kikuchii*, ocorrem em todas as regiões produtoras do país. Estas doenças são definidas como DFC pelo fato de ocorrerem na mesma época, no final do ciclo da

cultura. A ocorrência concomitante das duas doenças, bem como a dificuldade de avaliações individuais das mesmas, as classificam como um “complexo de doenças de final de ciclo” (Yorinori, 1998; Embrapa, 2000).

Segundo Ferreira *et al.* (1979) os sintomas do fungo *S. glycines* surgem nas nervuras das folhas e/ou próxima destas. São manchas de coloração castanho-avermelhadas visíveis principalmente nas folhas inferiores, e conforme a planta chega próximo a maturação, a doença se espalha para as partes superiores. Já as lesões decorrentes da infecção de *C. kikuchii*, iniciam com minúsculas manchas de coloração marrom-arroxeadas, irregulares, podendo também se expandir e necrosar grande extensão do limbo foliar, tendo como principal sintoma nas folhas mais jovens, o aspecto coriáceo, e quando expostas ao sol, apresentam coloração púrpura. Estas doenças evoluem concomitantemente no final do ciclo da cultura, causando queda antecipada de folíolos devido ao amarelecimento e necrose, e, desta forma encurtando o ciclo da cultura.

Além da mancha parda, do crestamento foliar e mancha púrpura já mencionada acima como DFC, Oliveira (2002) descreve a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum truncatum*, a seca da haste e vagem (*Phomopsis spp.*) e o míldio (*Peronospora manshurica*), também como doenças pertencentes ao complexo de doenças de final de ciclo na soja, que causam reduções consideráveis na produção da cultura.

Segundo EMBRAPA (2003), as DFC provocam queda antecipada das folhas das plantas, fazendo com que o ciclo da cultura seja antecipado em até 25 dias em relação a lavouras saudáveis. Desta forma, ocorre uma redução na produção de grãos devido ao menor enchimento dos mesmos, consequência da deficiência na nutrição pela diminuição da área fotossintética, causando perdas que podem ser superiores a 30% se comparado com plantas saudáveis. Estas doenças são ocasionadas por patógenos fúngicos, os quais além de causar danos a cultura, podem infectar as sementes, diminuindo a qualidade do grão, e ainda serem disseminadas de forma eficiente para outras áreas distantes, agravando ainda mais o problema.

As doenças em geral estão fortemente ligadas às condições climáticas, principalmente temperatura e umidade. As DFC se manifestam principalmente quando a temperatura fica entre 22 e 30 °C, e com períodos de chuva frequentes e acima da média. Sem estas condições climáticas, as doenças são desfavorecidas, e sua incidência é reduzida, ou ocorre de forma menos agressiva, e desta forma

reduzindo a utilização de controle químico (Reis *et al.*, 2004). Os estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Piauí, Roraima e o norte de Mato Grosso do Sul são os mais afetados pelas DFC, em função das características climáticas dessas regiões, com maiores períodos de chuva e com temperaturas mais elevadas, o que favorece o desenvolvimento dessas doenças.

Quanto ao manejo das DFC, é importante ressaltar que são doenças causadas por fungos necrotróficos, estes sobrevivem em restos culturais em sua fase saprofítica. Desta forma, a rotação de culturas e/ou incorporação da palhada no solo pode ser um aliado no controle de DFC. Com o sistema de plantio direto, amplamente utilizado nas regiões produtoras de soja, onde não há o revolvimento do solo, e o tempo para decomposição dos restos culturais é maior, sendo assim o patógeno sobrevive por longos períodos em uma mesma área de cultivo (Almeida *et al.*, 2001). Conforme Zambolin *et al.* (2000) se comparado o sistema de plantio convencional, onde se tem o revolvimento do solo, com o sistema de plantio direto e de monocultura, a intensidade de doenças no plantio direto é maior, pois se favorece a sobrevivência dos patógenos necrotróficos, e conseqüentemente há um aumento de fontes de inóculo para safra seguinte nos restos culturais.

Dentro deste contexto, o uso de variedades resistentes constitui-se uma importante alternativa para o manejo de doenças de cultura, principalmente com objetivo de reduzir o uso do controle químico. Entretanto, segundo Finoto (2011), são poucos os materiais comercializados para cultivo da soja que apresentam resistência as DFC. Sendo assim, as medidas de controle recomendadas são o uso de sementes certificadas e de boa qualidade, realizar tratamento de sementes e, também aplicação foliar de fungicidas na cultura. O mesmo autor relata ainda que a aplicação foliar de fungicidas é uma medida extremamente importante, por que além de evitar a ocorrência de uma grave epidemia, pode auxiliar na diminuição da quantidade de inóculo na área, reduzindo assim a surgimento das doenças nas safras seguintes.

Outra doença que tem se destacado nas áreas de cultivo da soja, principalmente no sul do país, é a mancha foliar olho-de-rã, que tem como agente causal o fungo *Cercospora sojina* Hara (YORINORI; KLINGELFUSS, 2000). Com a crescente realização do cultivo de variedades transgênicas de soja na região sul, essa doença tem se manifestado com maior freqüência, apesar da existência de cultivares resistentes no Brasil. A mancha foliar olho-de-rã foi à primeira doença

epidêmica presente na cultura da soja no país, causando grandes perdas na década de 80. O fungo *C. sojina* foi introduzido no Brasil em 1970, através de um lote de sementes originárias dos Estados Unidos, que foi semeada em uma Estação Experimental em Ponta Grossa – PR. Após essa introdução, o fungo disseminou-se por todo estado do Paraná, onde causou severos danos durante quatro safras. Por ter sido a primeira doença epidêmica no país na cultura da soja, ela foi responsável pelo início do melhoramento genético com foco a resistência às doenças no país.

A doença é mais comum na cultura da soja a partir do florescimento, podendo atingir as folhas, haste, vagens e sementes. Nas folhas as lesões são manchas com centro castanho-claro na página superior da folha e cinza na parte inferior, e bordos castanho-avermelhados. A haste e vagens apresentam sintomas iniciais com aspecto de encharcamento, evoluindo para manchas circulares castanho-escuras. Já nas sementes, ocorrem rachaduras e manchas pardas a cinza, reduzindo qualidade de grão. O fungo é beneficiado por alta umidade e temperatura, e sua disseminação ocorre através de sementes infectadas e esporos levados pelo vento, podendo sobreviver em restos culturais. A melhor forma de controle é através do uso de cultivares resistentes e tratamento de sementes com fungicida (HENNING *et al.*, 2014)

A ferrugem asiática da soja é causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, esta foi identificada no Continente Americano pela primeira vez em 2001, no Paraguai. Rapidamente ela se disseminou para o Brasil chegando ao estado do Paraná. O patógeno *P. pachyrhizi* é muito agressivo, pois está adaptado a temperaturas de até 30°C, e se desenvolve bem quando ocorrem períodos de molhamento foliar por mais de 10 horas. Os sintomas são pontuações no tecido da folha, com coloração esverdeada e cinza esverdeada. Para melhor visualização dos sintomas, recomenda-se pegar a folha com suspeita de ferrugem e observá-la com a face superior contra a luz, e através de uma lupa de bolso será possível visualizar as pontuações na face abaxial da folha, onde protuberâncias de coloração castanha podem ser vistas, as quais são as estruturas do fungo denominadas de urédias (Yorinori *et al.*, 2003).

Ainda de acordo com Yorinori *et al.* (2003), a disseminação do fungo acontece através dos uredósporos, esporos assexuados produzidos no interior das urédias. Estes são facilmente disseminados pelo vento a longas distâncias, entretanto não são disseminados pela semente. Supõem que o fungo atravessou Oceano Atlântico

ou o Oceano Pacífico, vindo de países do sul da África Zimbábue e Zâmbia (1998-2001), ou veio da Austrália, onde a ferrugem ocorre há várias décadas.

Conforme Godoy *et al.* (2012), plantas com infecção severa apresentam desfolha, prejudicando a formação, enchimento de vagens e o peso final do grão. Os autores relatam que quanto mais cedo for à ocorrência da doença, somado a condições climáticas favoráveis, maior será a desfolha prematura, menor será o tamanho do grão, e conseqüentemente maior a perda de produção.

De acordo com Embrapa (2013) esta doença tem alto potencial de dano, pois ela age rapidamente na cultura, podendo causar amarelecimento acentuado e queda prematura de folhas, afetando assim o enchimento de grãos, reduzindo a produtividade. Segundo Godoy *et al.* (2012), as principais estratégias de manejo para reduzir o risco de danos à cultura, são a utilização de cultivares com ciclo precoce, a realização de semeadura no início da época recomendada, a eliminação de plantas tigüeras, respeitar o vazio sanitário, o uso de cultivares resistentes, e ainda realizar desde o início do desenvolvimento da cultura constante monitoramento da lavoura, para que assim que surgir os primeiros sintomas e/ou ainda de forma preventiva utilizar fungicidas. Graças à existência de em torno de 100 fungicidas com registro no Brasil, e ao eficiente controle deles, perdas na produção de grãos foram reduzidas se comparado ao período de surgimento da doença no país.

2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de quatro variedades de soja cultivadas na região de Palotina-PR, quanto à resistência a doenças de final de ciclo e aspectos agronômicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, na área rural da cidade de Palotina – PR. O local de realização do ensaio apresenta altitude de 303 metros, com as seguintes coordenadas geográficas: 24°13' Sul e 53°54' Oeste. O solo é classificado segundo Embrapa (1999) em Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa. A área possui análise química do solo conforme (TABELA 1), realizada na entressafra com profundidade na de 0-20 cm. No mês de agosto antecedendo a semeadura da soja foi realizada calagem na área, para corrigir acidez do solo. O clima, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo Cfa - subtropical quente úmido, com verões quentes e invernos frios ou amenos, pluviosidade média anual de 1508 mm, sem estação de seca definida (IAPAR, 2015). O experimento foi conduzido na safra de 2014/2015, onde a cultura antecessora na área do experimento foi milho.

TABELA 1 – ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H	H+Al	M.O.	CTC(T)	Sat. Bases (V%)
CaCl ₂	mg dm ⁻³				cmol dm ⁻³				g dm ⁻³	cmol dm ⁻³	%
4,5	28,33	0,13	3,86	3	0,86	0,22	5,68	5,76	21,45	9,75	40,92

FONTE: SOLANALISE 2014

Foram utilizadas quatro variedades de soja para realização dos ensaios, as quais foram selecionadas por serem cultivadas em maior quantidade na região, sendo: Nidera 5909 RR, Brasmax Potencia RR, Syngenta NK 7059 RR VMAX e MONSOY Monsoy 6210 IPRO. A descrição das características de cada variedade é apresentada na Tabela 2.

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS DAS VARIEDADES DE SOJA

VARIÉDADES/ CARACTERÍSTICAS	HÁBITO DE CRESCIMENTO	CAPACIDADE DE ENGALHAMENTO	ALTURA MÉDIA (CM)	RESISTÊNCIA AO ACAMAMENTO	DOENÇAS
NIDERA 5909	Indeterminado	Médio	72 cm	Resistente	Mancha olho-de-rã e Crestamento bacteriano (R); Oídio e Ferrugem asiática (MS)
POTENCIA	Indeterminado	Alta	95 cm	Resistente	Cancro da haste e Podridão de Phytophthora (R); Mancha olho-de-rã (MS); Pústula bacteriana (S)
NK 7059 VMAX	Indeterminado	Sem informação	110 cm	Tolerante	Pústula bacteriana, Cancro da haste e Oídio (R); Mancha olho-de-rã (MS); Crestamento bacteriano (MR)
MONSOY 6210	Indeterminado	Alta	Sem informação	Resistente	Pústula bacteriana (R); Mancha olho-de-rã, Cancro da haste, Mancha alvo e Oídio (MS)

FONTE: NIDERA SEMENTES (2014); BRASMAX GENÉTICA (2014); SYNGENTA BRASIL (2014); RYBER SEMENTES (2015). Adaptado pelo autor (2015).
 Legenda: (R): Resistente (S): Suscetível (MR): Moderadamente resistente (MS): Moderadamente suscetível

As sementes receberam tratamento industrial com STANDAK® TOP da Basf. O produto é uma mistura pronta que contém o inseticida Fipronil do grupo pirazol, e os fungicidas Piraclostrobina do grupo das estrubirulinas e Metil Tiofanato do grupo dos benzimidazóis, o qual é utilizado no tratamento de sementes com a finalidade de proteger as plântulas contra o ataque de pragas, e fungos de sementes no período inicial de desenvolvimento da cultura (BASF, 2015).

A semeadura foi realizada manualmente no dia 15 de novembro, período que abrange a “janela de plantio”, recomendado pelas empresas de sementes para região oeste do Paraná. O ensaio foi implantado em uma área total de 192 m², sendo que cada parcela correspondeu a 12 m², com espaçamento de 0,50 m entre linha, com seis linhas de 4 metros por parcela, e aproximadamente 12 sementes por metro linear. Utilizou-se como área útil por parcela 6 m², descartando 0,5 m nas extremidades.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Todas as parcelas receberam o mesmo tratamento, sendo que a adubação foi realizada a lanço 25 dias após a emergência, com NPK na formulação 0-20-20, e o mesmo conduzido de maneira a manter condições normais de desenvolvimento da cultura da soja, conforme recomendações técnicas da (EMBRAPA, 2011). Quanto ao manejo fitossanitário, não foi realizado o controle de doenças. Para o controle de pragas, como o percevejo, as plantas foram pulverizadas com o inseticida Mustang 350 EC da FMC, na dose recomendada de 200 mL do produto comercial ha⁻¹, (FMC, 2013). Já para o manejo das plantas daninhas, foi realizado capinas manuais.

A avaliação da severidade das doenças nas unidades experimentais foi realizada através de uma escala visual segundo Finoto *et al.* (2011), realizada 15 dias após o estágio R6, sendo atribuída uma nota para o folíolo mais infectado (SEV3) e outra para a planta num todo (SEV). Essa escala de notas visuais varia de 0 a 5, sendo o 0 (zero) na ausência de doença, 1 (um) para severidade presente entre 1 a 10%, 2 (dois) para severidade entre 11 a 25%, 3 (três) de 26 a 50% de severidade, 4 (quatro) para severidade entre 51% a 75% e nota 5 (cinco) para severidade de 76 a 100%. Para a avaliação de severidade de doenças foram utilizadas três plantas de cada unidade experimental escolhidas ao acaso.

Para a quantificação das características agrônômicas foram realizadas as seguintes avaliações: altura de plantas (ALT), altura de inserção da primeira vagem

(AIPV), número de nós na haste principal (NOS), número de vagens por planta (NVP), massa de 100 sementes (M100), índice de acamamento (ACA) e produtividade (PROD).

Para avaliar altura de plantas, no estágio R8 – (maturação plena), foram utilizadas cinco plantas por unidade experimental, as quais foram medidas da superfície do solo até a extremidade da haste principal, obtendo assim a média da altura de plantas por parcela. Ainda em R8, antecedendo a colheita foi mensurado em cm, a altura do nível do solo até a inserção da primeira vagem, obtendo assim a altura de inserção da primeira vagem. O número de nós da haste principal foi avaliado pela contagem dos nós de cinco plantas por parcela, obtendo assim uma média de nós por planta em cada parcela, também realizado em R8. Com essas mesmas cinco plantas, ainda foi determinado o número de vagens por planta.

A produtividade foi determinada através do rendimento obtido referente à área útil de cada parcela, onde após colheita, o material foi trilhado e pesado em balança de precisão no laboratório de plantas daninhas da UFPR - Setor Palotina. Com os valores de massa obtida, foi realizada a correção para 13% de umidade e calculada para kg ha^{-1} , obtendo-se assim a produtividade. Para determinação da massa de 100 grãos, foram separadas oito subamostras de 100 grãos por parcela, cujas massas foram determinadas em balança com sensibilidade de centésimos de grama, conforme procedimentos estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Para o cálculo de produção e massa de 100 grãos, foi determinado o grau de umidade das sementes através do método de estufa a $105\pm 3^\circ\text{C}$, por 24 horas, corrigindo para 13% de umidade conforme Regras de Análise de Sementes.

O índice de acamamento da cultura também foi avaliado conforme escala de Bernard *et al.* (1965), que vai do Grau 1 ao 5. A escala de avaliação de Bernard indica o Grau 1 quando todas plantas da parcela estiverem eretas e/ou sem acamamento, para o Grau 5 quando todas plantas estiverem acamadas, assim gradualmente do 1 ao Grau 5. Para todas as avaliações foram utilizadas plantas escolhidas ao acaso em cada unidade experimental, sendo que apenas para avaliação de produtividade foi utilizada a área útil total da parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A altura da planta de soja é uma variável fortemente ligada com a produção, pois influencia no controle de plantas daninhas, no acamamento, e na colheita mecânica. O crescimento em altura depende do número e do comprimento dos internódios (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Conforme análise estatística, para a altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem não foi observada diferença significativa para o teste Tukey a 5%, entre as quatro variedades de soja analisadas (TABELA 3).

TABELA 3 – ALTURA DE PLANTAS (ALT), ALTURA DE INSERÇÃO DA PRIMEIRA VAGEM (AIPV), NÚMERO DE NÓS NA HASTE PRINCIPAL (NOS) E ÍNDICE DE ACAMAMENTO (ACA) DE VARIEDADES DE SOJA CULTIVADAS NA REGIÃO DE PALOTINA-PR.

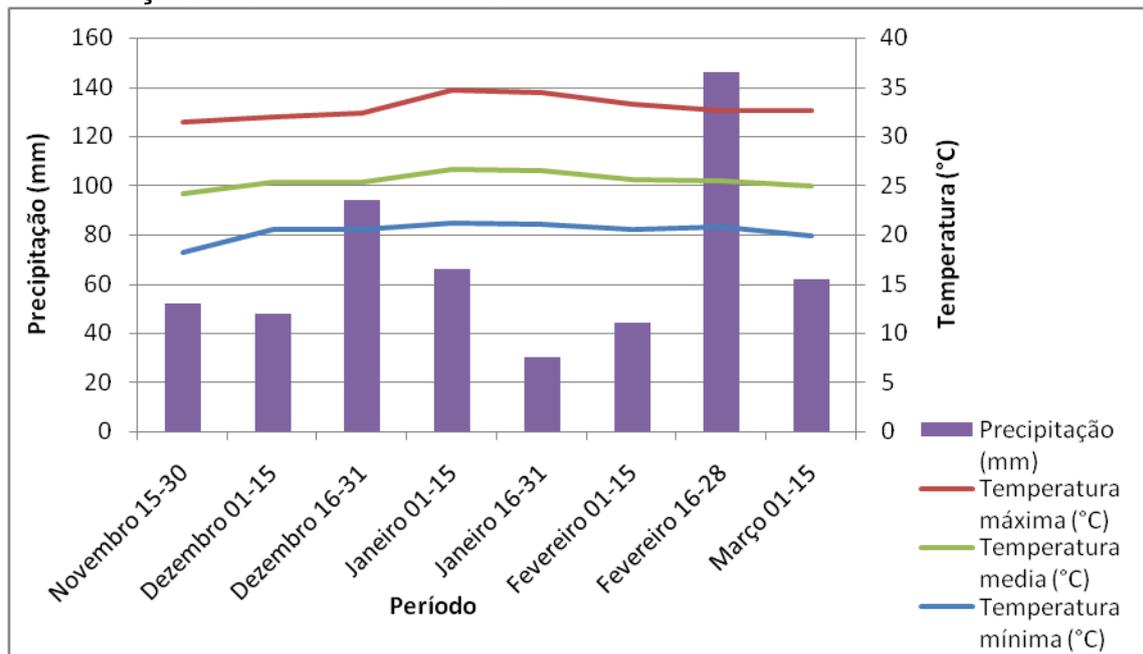
VARIETADES	ALT (CM)	AIPV (CM)	NOS	ACA
NIDERA 5909	90,95 a	18,75 a	13,15 a	2,25 a
POTENCIA	98,80 a	15,60 a	17,00 b	2,00 a
VMAX	103,1 a	20,10 a	14,45 a	2,50 a1 ab
MONSOY 6210	100,4 a	19,10 a	17,00 b	3,50 b
MÉDIA GERAL	98,31	18,38	15,4	2,56
DMS	12,99	4,66	2,29	1,00
C.V. (%)	6,30	12,90	7,11	18,68

*MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMAS LETRAS NAS COLUNAS, NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE PELO TESTE TUKEY A 5% DE PROBABILIDADE.

A média de altura de plantas das variedades de soja estudadas variou de 90,95 cm para a Nidera 5909, e de 100,41 cm de altura para variedade Monsoy 6210, apresentando assim uma média geral de altura de 98 cm, sendo considerada uma altura satisfatória para a operação da colheita (TABELA 3). Conforme Assad *et al.* (2001), é ideal que as plantas de soja atinjam altura acima de 60 cm na maturação, proporcionando com isso redução na perda de grãos na colheita. As variedades comerciais no Brasil em geral apresentam altura média de 60 a 120 cm (BORÉM, 2000). A altura de plantas é importante não somente para obter altas produtividades, como também para se ter um bom rendimento da colhedora, sendo que o ideal é que a altura de planta fique entre 60 e 110 cm (SHIGIHARA; HAMAWAKI, 2005).

A altura elevada das plantas deve-se principalmente a sementeira feita em 15 de novembro. Segundo Embrapa (2011), esta é a época em que a cultura da soja apresenta as maiores produtividades e altura de plantas adequadas, devido aos fatores climáticos favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Outro fator que interfere no crescimento da planta é a disponibilidade de nutrientes, a qual está relacionada à precipitação adequada para a cultura. Pode-se observar no Gráfico 1 que no período inicial do ciclo da cultura (na primeira quinzena de dezembro), ocorreu baixa precipitação e temperaturas amenas, ocasionando uma redução no crescimento das plantas por estresse hídrico. Entretanto, com o aumento de chuvas na segunda quinzena de dezembro as plantas obtiveram crescimento satisfatório até o final do ciclo de cultivo.

GRÁFICO 1 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO NO LOCAL DO EXPERIMENTO E TEMPERATURA DO MUNICÍPIO DE PALOTINA-PR, NO PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO



FONTE: SIMEPAR - SISTEMA METEOROLÓGICO DO PARANÁ (TEMPERATURA) - PALOTINA/PR. (2014/2015). Modificado pelo autor (2015); O autor (2014/2015) – (PRECIPITAÇÃO)

Assim como a altura de plantas é uma variável que influencia na colheita mecânica, a altura de inserção de primeira vagem (AIPV) também. Plantas com AIPV muito baixas causam perdas na hora da colheita em especial na plataforma, onde a barra de corte atinge as vagens causando debulha e/ou corte acima das vagem que ficam próximas ao solo e com isso causa perda de grãos. De acordo

com Marques (2010), para minimizar perdas no momento da colheita, a faixa adequada de AIPV deve ser entre 10 a 15 cm.

Para a maioria das lavouras de soja a AIPV em relação ao relevo, fica em torno de 15 cm, apesar de que máquinas modernas conseguem realizar boa colheita com AIPV de 10 cm se trabalharem em relevos pouco acidentados, sem perdas consideráveis na barra de corte devido a AIPV (SEDIYAMA, 2009). Ainda segundo o autor, cultivares de soja com AIPV maior que 15 a 20 cm, apesar de facilitar a colheita reduzindo perdas, podem de certa forma produzir menos, pois a planta se apresenta alta, mas com menor quantidade de vagens.

Plantas de soja menores em altura, geralmente apresentam AIPV menores, afetando a produção de forma negativa, além de acarretarem maiores perdas de produção. A AIPV apesar de ser uma característica fenotípica da variedade, é muito afetada pelo fator ambiente. Quando a semeadura é realizada em regiões com dias mais curtos e clima ameno, as plantas tendem a ficar mais baixas e conseqüentemente a AIPV tende a ficar mais próximas do solo. Desta forma a altura final de planta e a altura de inserção da primeira vagem possuem relação direta (SEDIYAMA, 1992).

Diante do exposto acima, as variedades analisadas apresentaram valores de AIPV satisfatórios para a colheita mecânica, sendo de 15,6 cm a mais baixa e 19,1cm a mais alta. A análise estatística não apresentou diferença significativa quanto a AIPV entre as variedades (TABELA 3).

O variável número de nós da haste principal apresentou diferença estatística, sendo que a variedade Nidera 5909 e VMAX não diferiram estatisticamente, porem ambas diferiram das variedades Potencia e Monsoy 6210 que obtiveram a mesma média de nós (TABELA 3). As menores médias de número de nós apresentadas foram de 13,15 e 14,45 para a Nidera 5909 e Potencia, respectivamente. Já as variedades que apresentaram maior número de nós foram a VMAX e Monsoy 6210, ambas com 17 nós.

Para Fiorese (2013) para que uma planta de soja apresente alto potencial produtivo, se espera que esta apresente em torno de 18 nós na haste principal. Desta forma, pelos resultados obtidos todas as variedades apresentaram valores um pouco abaixo do ideal para alta produção. Esse fato pode estar associado a fatores climáticos adversos, como o baixo volume de chuvas no início do desenvolvimento

da cultura (GRÁFICO 1), período em que a mesma apresenta crescimento vegetativo, limitando assim o desenvolvimento inicial da cultura.

Outra variável estudada quanto as características agrônômicas da cultura foi o índice de acamamento (ACA). Dentre as variedades de soja estudadas, a variedade com menor ACA foi a Potencia, diferindo estatisticamente da Monsoy 6210 que apresentou maior ACA (TABELA 3). Ainda pode se observar que o ACA foi maior nas variedades que apresentaram alturas de plantas maiores, corroborando com o exposto anteriormente, onde plantas maiores acamam com maior facilidade. Conforme Sedyama (1992), o acamamento de plantas é uma característica agrônômica que pode ser influenciada pela época de semeadura, tipo de solo e sua fertilidade, latitude e altitude da região, pela população de plantas e pelo clima, podendo afetar a produtividade e ocasionar perdas de grãos.

Plantas de soja muito altas e com caule fino geralmente acamam com maior facilidade, se comparadas com plantas com porte mediano, pois plantas mais altas e com caules finos sofrem mais com a ação dos ventos e chuvas (tombam com facilidade). A maioria das variedades cultivadas comercialmente possui resistência ao acamamento, entretanto esta característica sofre alta influencia do ambiente, principalmente devido ao desenvolvimento da cultura. No geral, as plantas de soja apresentam maior acamamento em solos férteis e argilosos e com alta umidade, se comparadas com solos arenosos (GUIMARÃES *et al.*, 2008).

TABELA 4 – NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA (NVP), MASSA DE 100 GRÃOS (M100) E PRODUTIVIDADE (PROD) DE VARIEDADES DE SOJA CULTIVADAS NA REGIÃO DE PALOTINA-PR.

VARIEDADES	NVP	M100	PROD
NIDERA 5909	40,40 ab	11,30 a	1972,61 a
POTENCIA	39,05 ab	13,81 b	2669,15 c
VMAX	30,80 a	14,19 b	2369,84 b
MONSOY 6210	51,00 b	11,75 a	2404,18 bc
MEDIA GERAL	40,31	12,76	2353,94
DMS	19,11	1,08	266,22
C.V. (%)	22,58	4,03	5,39

*MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMAS LETRAS NAS COLUNAS, NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE PELO TESTE TUKEY A 5% DE PROBABILIDADE.

Para a variável número de vagens por planta (NVP), houve diferença estatística entre as variedades testadas (TABELA 4). A variedade que obteve menor

media de NVP foi a Vmax com média de 30,8 vagens, diferindo estatisticamente somente da Monsoy 6210 que apresentou em média 51,0 vagens por planta. As variedades Nidera 5909, Potencia e Monsoy 6210 não diferiram estatisticamente. A diferença de mais de 10 vagens em média por planta entre a variedade com maior e a com menor número de vagens, se deve principalmente pelo fato da variedade Monsoy 6210 engalhar muito, obtendo assim um maior número de vagens por planta.

Os resultados observados quanto ao NVP para as variedades estudadas, podem estar relacionado à menor capacidade de retenção de vagens devido ao período de estresse hídrico durante o experimento, que ocorreu na segunda quinzena de janeiro coincidindo com a fase final de floração e formação de vagens (GRÁFICO 1). Segundo Embrapa (2013), o estresse hídrico nesse período de desenvolvimento da cultura causa abortamento acentuado de flores e de vagens, sendo o principal responsável pelo aumento de abortamento de vagens, e também aumento de vagens vazias.

A massa de 100 grãos (M100) é uma variável que esta diretamente ligada à produtividade, serve como um parâmetro para avaliar se houve um bom desenvolvimento da cultura, principalmente durante o processo de enchimento de grãos (MARQUES *et al.*, 2008). A massa de 100 grãos é uma característica genética específica de cada variedade, que é muito influenciada por fatores ambientais (NAVARRO *et al.*, 2002).

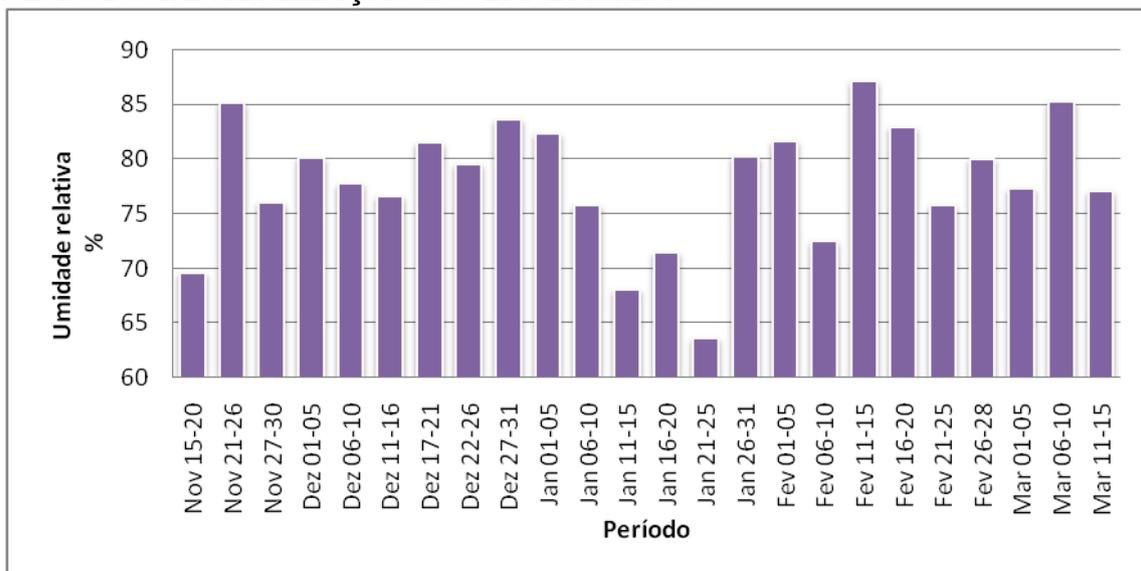
Em relação à massa de 100 grãos (M100), foi possível observar diferença significativa entre as variedades de soja avaliadas. As variedades que apresentaram maior M100 foram a Potencia e a Vmax, com 14,2 e 13,8 g, respectivamente. Estas diferiram das variedades Nidera 5909 e Monsoy 6210, que apresentaram as menores médias de M100, sendo de 11,3 e 11,8 g, respectivamente. Fiorese (2013) obteve em seu experimento uma média de M100 para a variedade Nidera 5909 de 14,6 g, já para a variedade Potencia de 15,4 g. As médias de M100 obtidas pelo autor são superiores as observadas no presente trabalho, e, assim como para outras variáveis agronômicas já descritas anteriormente (ALT, AIPV, NOS, NVP), os menores valores de M100 podem estar relacionados ao estresse hídrico ocorrido no período de desenvolvimento da cultura.

A redução da M100 devido às condições de estresse hídrico é um fato comumente observado. Segundo Santos e Vargas (2012), a M100 para a variedade

V_{max} pode chegar a 18,2 g em condições adequadas de cultivo. Porém, em seu trabalho o autor obteve M100 de 14,2 g para essa variedade, considerando que a redução da M100 ocorreu devido condições de stress hídrico em algumas fases críticas da cultura.

No presente trabalho, ocorreram além de períodos com estresse hídrico para a cultura (GRAFICO 1) também o ataque de patógenos. Foi observada a incidência dos fitopatógenos que causam as doenças de final de ciclo (DFC): mancha parda, crestamento foliar de *Cercospora*, além de observado a presença de focos de ferrugem asiática. A ocorrência dessas doenças se deu em especial no mês de fevereiro devido à condição climática favorável ao desenvolvimento dos patógenos, com longos períodos de molhamento foliar e alta umidade (GRÁFICOS 1 E 2). Desta forma, considera-se que os baixos valores médios de M100 observados para as variedades analisadas, provavelmente estão associados à quantidade baixa de precipitação em parte do período vegetativo e principalmente do reprodutivo, e também pelo dano causado pelas doenças reduzindo a capacidade fotossintética, queda prematura de folhas e com isso redução do acúmulo de massa seca nos grãos.

GRÁFICO 2 – UMIDADE RELATIVA DO AR NO MUNICÍPIO DE PALOTINA NO PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO



FONTE: SIMEPAR - SISTEMA METEOROLÓGICO DO PARANÁ - PALOTINA/PR. (2014/2015). Modificado pelo autor (2015)

Observou-se para a variável produtividade de grãos (PROD) a oscilação de 1972,6 a 2669,1 kg ha⁻¹ (32,88 a 44,49 sacas ha⁻¹), das variedades Nidera 5909 e

Potencia, respectivamente (TABELA 4). A variedade Nidera 5909 diferiu estatisticamente das demais apresentando a menor produtividade. Dentre as variedades com maiores valores de produtividade, Vmax, Monsoy 6210 e Potencia, não houve diferença estatística pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que todas as variedades apresentaram baixa produtividade de grãos. Conforme estimativa da Conab (2015) a produção média para safra 2014/2015 no estado do Paraná foi em torno de 3300 kg ha⁻¹ (55 sacas kg ha⁻¹). A PROD baixa obtida no experimento pode estar associada à ocorrência de períodos com baixa precipitação na área, devido às chuvas esparsas que ocorrem no verão, e estas não atingiram a área experimental nos períodos críticos da cultura. Outro aspecto importante são os danos causados nas plantas pela ocorrência de DFC e ferrugem asiática (TABELA 5), haja visto que não foram realizadas medidas de controle para doenças na área experimental. Desta forma, o ataque dos patógenos ocasionou diminuição da área foliar, e com isso redução da capacidade fotossintética, e conseqüentemente redução na produtividade.

TABELA 5 – VALORES MÉDIOS DE NOTAS VISUAIS DA SEVERIDADE DE DOENÇAS NO FOLÍOLO MAIS INFECTADO (SEV3) E NA PLANTA TODA (SEV)

VARIÉDADES	(SEV3)	(SEV)
NIDERA 5909	3,49 b	1,99 a
POTENCIA	2,41 a	1,41 a
VMAX	2,24 a	1,58 a
MONSOY 6210	3,74 b	2,16 a
MEDIA GERAL	2,97	1,78
DMS	0,92	0,76
C.V. (%)	14,87	20,49

*MÉDIAS SEGUIDAS DE MESMAS LETRAS NAS COLUNAS, NÃO DIFEREM ESTATISTICAMENTE PELO TESTE TUKEY A 5% DE PROBABILIDADE.

Na avaliação de severidade de doenças de final de ciclo (DFC), foi constatado além de mancha parda (*S. glycines*), crestamento foliar de *Cercospora* e a mancha púrpura (*C. kikuchii*), a presença de ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*), a mancha olho-de-rã (*C. sojina*) e antracnose (*C. truncatum*).

Com os resultados da avaliação de severidade de doenças (TABELA 5), verificou-se que as notas de severidade de doença para o folíolo mais infectado (SEV3) foi diferente da nota para a planta toda (SEV), como esperado pois, principalmente no terço médio e/ou dossel de plantas de soja se observa maior severidade devido ao microclima presente, que favorece o desenvolvimento de patógenos fungicos. Os valores médios de SEV3 foram maiores em todas as variedades analisadas quando comparadas com a SEV. Resultado semelhante ao obtido por Finoto *et al.* (2011), que também em sua análise obteve diferenças na estimativa de severidade de doenças entre as notas para os folíolos e para a planta num todo.

Foram observadas diferenças estatísticas para a SEV3 entre as variedades (TABELA 5). As variedades Monsoy 6210 e Nidera 5909 mostram-se mais suscetíveis as doenças, apresentando os maiores valores de nota, 3,7 e 3,4, o que representa em média uma severidade de 42,8% e 35,6%, respectivamente. Estas diferiram das variedades Potencia e Vmax, que apresentaram as menores notas de severidade, de 2,4 e 2,2, o que corresponde a uma severidade média de 16% e 13,8%, respectivamente.

Quando avaliada a severidade das doenças na planta toda (SEV), não houve diferença estatística para os dados observados nas variedades de soja estudadas. Entretanto, a variedade que apresentou maior severidade na planta num todo foi a Monsoy 6210, seguida de Nidera 5909, Vmax e Potencia. Pode se observar que houve relação entre a SEV3 e SEV, sendo que as variedades que apresentaram maiores notas de severidade em SEV3, também apresentaram em SEV.

Dentro de um contexto geral, a avaliação da severidade indicou entre as variedades avaliadas, as com maior e menor resistência a incidência de doenças. Destaque-se o caso da variedade Monsoy 6210, a qual se apresentou mais suscetível as doenças identificadas a campo. Essa maior suscetibilidade pode ser explicada, principalmente pela característica desta variedade de maior engalhamento, favorecendo o microclima dentro do campo de cultivo e assim ao ataque de patógenos. Como esta variedade possui uma tecnologia nova no mercado (Intacta – que alia ganho de produtividade além de ser RR e *Bt*) diferente das demais, que possuem somente a tecnologia RR, ela se apresenta menos resistente ao ataque de doenças.

Outro aspecto relacionada à Monsoy 6210 foi o ataque considerável da doença mancha olho-de-rã, principalmente nas bordaduras do experimento que eram vizinhas a áreas comerciais de soja. Essa doença estava sob controle com uso de variedades resistentes, entretanto a cada safra tem aumentado a incidência em virtude do uso de variedades transgênicas, que são suscetíveis ao patógeno.

As condições climáticas que ocorreram durante o período de desenvolvimento do experimento (GRÁFICOS 1 E 2), foram favoráveis a incidência de doenças, principalmente no final do ciclo de cultivo. Os dados meteorológicos apresentados no Gráfico 2, indicam uma elevação na umidade relativa (%) no mês de fevereiro, do dia 12 até o final do mês, devido ao alto volume de precipitação do período (GRAFICO 1). A precipitação do mês de fevereiro atingiu 190 mm, sendo que entre os dias 12 - 28 de fevereiro o volume acumulado chegou a 167 mm. Dentro desses dezesseis dias, nove tiveram ocorrência de chuvas, aliados a muita nebulosidade em quase todos os dias restantes do mês, sendo assim longos períodos de molhamento foliar e alta umidade relativa.

Essas condições climáticas coincidiram com os estádios R5 e R6 da cultura, que corresponde ao início e ao final de enchimento de grãos, período de maior vulnerabilidade das plantas de soja ao ataque dos patógenos responsáveis pelo complexo das DFC (EMBRAPA, 2013). Desta forma, os aspectos climáticos bem como algumas características fenotípicas das variedades estudadas, contribuíram para os altos índices de severidade de doenças, principalmente as DFC e a ferrugem asiática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variedade Monsoy 6210, devido as suas características morfofisiológicas como alta capacidade de engalhamento e maior estatura, apresentou maior índice de acamamento, fatores estes que favoreceram o aumento da severidade das DFC.

A variedade Potencia se mostrou mais resistente as DFC, em consequência do menor acamamento e formação de galhos. Essas características reduzem a condição de microclima, desta forma desfavorecendo o desenvolvimento de doenças.

O clima foi um dos fatores que mais favoreceu a incidência de doenças na cultura. Foi observado que para todas as variedades estudadas ocorreram altos índices de doença, pois no período de condução do experimento as condições climáticas, como precipitação e umidade foram elevadas, principalmente em períodos críticos ao ataque de patógenos.

A produtividade obtida para todas as variedades apesar da condição climática desfavorável e do ataque de doenças, pode se dizer que foi razoável, principalmente pelo fato de não ter sido utilizado fungicidas.

Sugere-se repetir o experimento em outra safra para se obter resultados mais concretos, pois esta safra apresentou clima atípico, devido a longos períodos precipitação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.M.R. *et al.* Sobrevivência de patógenos em restos de soja sob plantio direto e plantio convencional. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 2001.

ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L. Caracterização de risco de estresse hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 9, n. 3, p. 415-421, 2001.

BASF (Brasil) (Org.). Tratamento de sementes com benefícios AgCelence: Standak Top. 2015. Disponível em: <http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/apbrazil/pt_BR/content/APBrazil/solutions/fungicides/fungicides_product/STANDAK_TOP>. Acesso em: 26 maio 2015.

BERNARD, R. L.; CHAMBERLAIN, D. W.; LAWRENCE, R. D. (Eds.). **Result of the cooperative uniform soybeans tests**. Washington: USDA, 1965. 134 p.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. A soja no Brasil: história e estatística. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1987. 61p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 21). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23236/1/Doc21.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

BOREM, A.. Escape gênico: os riscos do escape gênico da soja no Brasil. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, 2000, v. 10, p. 101-107.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Determinações adicionais peso de mil sementes. In: **Regras para análise de sementes**. Brasília: AD/DNDV/CLAV, 1992. cap.8, item8.3, p.194-195.

BRASMAX GENÉTICA LTDA. Disponível em: <<http://www.brasmaxgenetica.com.br/>>. Acesso em: 05 Nov. 2014.

CONAB (Brasília). Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (Ed.). **Quinto Levantamento Fevereiro/2015. SAFRA 2014/15 N.5: Cultivos de Verão e de 2ª safra – SAFRA 2014/15**. Brasília: Conab, 2015. 121 p.

COSTA, J. A. Cultura da soja. Porto Alegre: I. Mânica. 1996. 233 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 2000/01**. Londrina. Embrapa-CNPSO. (Documentos, 146). 2000.

EMBRAPA SOJA. Sistemas de produção, nº1. Tecnologias de Produção de Soja. Região Central do Brasil. Disponível em: www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/retencao.htm. Acesso: 11 de junho de 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região central do Brasil. 2003/2004**. Londrina: CNPSO, 2003. 226p. (Embrapa Soja. Documentos, 235).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999 b. 412 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). EMBRAPA Soja. Soja: história. 2011. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=8&op_page=112>. Acesso em: 01 mar. 2015.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. Embrapa Soja. **Manejo de doenças na soja**. Londrina, 2013. Catálogo.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 262 p.

FERREIRA, L.P., LEHMAN, P.S. & ALMEIDA, A.M.R. **Doenças da soja no Brasil**. Londrina. . Embrapa-CNPSO. (Circular Técnica, 1). 1979.

FINOTO, E. L. *et al.* Doenças de final de ciclo e a ferrugem asiática da soja. In: SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C. **Cultivares e linhagens de soja UFV em Cristalina, Goiás**. Viçosa, MG: DPT/UFV, 2004 a. 43p. (Boletim Técnico, 15 – Soja).

FINOTO, E. L. *et al.* Efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos e severidade das doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista**

Agro@ambiente, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, Rr, v. 1, n. 5, p.44-49, abr. 2011. Trimestral.

FIORESE, K.F. **Avaliação das características agronômicas e produtividade de cultivares soja em diferentes sistemas de semeadura**. 2013. 24 F. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2013.

FMC Corporation. **Mustang 350 EC** – FMC Portfólio Bula. rev. 2013. Catálogo.

FORTISAGRO. A HISTÓRIA DA SOJA. 2014. FortisAgro.com - Intermediação de Negócios Agrícolas online. Disponível em: <<https://fortisagro.wordpress.com/>>. Acesso em: 26 mar. 2015.

FREITAS, M. C. M.; HAMAWAKI, O. T.; BUENO, M. R.; MARQUES, M. C. Época de semeadura e densidade populacional de linhagens de soja UFU de ciclo semitardio. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 698-708, Sept./Oct. 2010.

GODOY, C.V. *et al.* **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2011/11: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 8p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 93).

GUIMARAES, F. S. *et al.* Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**. 2008, v. 32, n. 4, pp. 1099-1106.

HENNING, A.A; *et al.* **Manual de identificação de doenças de soja. 5a. ed.** Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76p. (Embrapa Soja. Documentos, 256).

IAPAR – Cartas Climáticas do Paraná – Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> . Acesso em 14 de janeiro de 2015.

KLAHOLD, C. A. *et al.* Resposta da soja (*Glycinemax* (L.)Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

MARQUES, M. C. **Adaptabilidade, estabilidade e diversidade genética de cultivares de soja em três épocas de semeadura, em Uberlândia-MG**. 2010. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento de plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 84p. 2010.

MARQUES, M. C.; *et al.* **Competição intergenotípica de soja em três épocas de semeadura em Uberlândia - MG.** In: V Semana acadêmica, 2008, Uberlândia. VIII Encontro interno e XII Seminário de iniciação científica, 2008. p. 199-199.

NAVARRO, J. ; HUGO, M.; COSTA, J. A. Contribuição relativa dos componentes do rendimento para produção de grãos em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** 2002, v. 37, n. 3, p. 269-274.

NIDERA SEMENTES LTDA. Disponível em: <<http://www.niderasementes.com.br/>>. Acesso em: 05 Nov. 2014.

OLIVEIRA, A. M. A. *et al.* Controle de doenças de final de ciclo da soja: Mancha-parda (*Septoria glycinis*), cretamento-foliar (*Cercospora kikuchii*) e antracnose (*colletotrichum dematium* var *truncata*). In: **Cultura da soja.** Viçosa, MG: UFV. 2002. 41p. (Boletim Técnico nº 10 - SOJA).

PEREIRA, D. G.; *et al.* Adaptabilidade e Estabilidade de reação de genótipos de soja ao oídio, em casa de vegetação. **Biosci. J,** Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 42-52, Jan./Feb. 2009.

REIS, E.M. *et al.* **Doenças na Cultura da Soja.** Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2004.

RYBER SEMENTES. Disponível em: <<http://www.riber-kws.com/views/produtos/soja.php>>. Acesso em: 07 Nov. 2014.

SANTOS, S.; VARGAS, G. R. EFEITO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA NA PRODUTIVIDADE DA SOJA. UEPG, Ponta Grossa, 2012.

SEDIYAMA, T. (Org.). **Tecnologias de produção e usos da soja.** 1. ed. Londrina, PR: Mecenias, 2009, v. 1. 314 p.

SEDIYAMA, T. Melhoramento de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) na Universidade Federal de Viçosa. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTURA E PRODUTIVIDADE DA SOJA, 1., Piracicaba, 1991. **Anais.** Piracicaba: FEALQ, 1992, p.82-88.

SEDIYAMA, T.; TEIXEIRA, R.C.; REIS, M.S. Melhoramento da Soja. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de Espécies Cultivadas.** 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 969p., 2005.

SHIGIHARA, D; HAMAWAKI, O. T. Seleção de Genótipos para Juvenildade em Progenies de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Eletrônica**. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia-MG, 2005, p.1-26.

SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná. Dados Meteorológicos. [mensagem recebida]. Mensagem recebida por: <claus,alexandre@gmail.com> em: 16/03/2015.

SOLANALISE - CENTRAL DE ANALISES LTDA. Cascavel-PR. **Análise química de solos**. 17/04/2014. Laudo técnico.

SYNGENTA BRASIL LTDA. Disponível em: <<http://www.syngenta.com/country/br/pt/produtosemarcas/sementes/grandes-culturas/soja/Pages/vmax.aspx>>. Acesso em: 05 Nov. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Trad.: SANTARÉM, E.R. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 613p.

YORINORI, J. T.; YUYAMA, M. M.; SIQUERI, F. V. **Doenças da soja**. Boletim de pesquisa da soja. Nº 13. Fundação Mato – Grosso. 2009.

YORINORI, J.T. Controle integrado das principais doenças da soja. In: Câmara, G.M.S. (Ed.) **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba. Câmara, G.M.S. 1998. pp.139-192.

YORINORI, J.T. *et al.* Embrapa Soja. FERRUGEM DA SOJA (*Phakopsora pachyrhizi*): IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE. **Informações Agronômicas**. Londrina, n. 204, p.1-25, 2003.

YORINORI, J.T. Evolução da ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil, de 2001 a 2003. **Fitopatologia Brasileira**., Brasília, v. 28, p. S210, 2003.

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

ZAMBOLIM, L., *et al.* Sistema plantio direto e doenças em plantas. **Fitopatologia Brasileira**. p.585-595. 2000.