



Revista
Técnico-Científica



RESISTÊNCIA DE PLANTAS NO CONTROLE DE OÍDIO: UM LEVANTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA NO BRASIL

¹Suane de Oliveira Souza Brasil, ²Lais Dieb Lima Marques, ³Regimara Francisca Bernardo da Silva, ⁴Diana Carolina Lima Freitas, ⁵Karina Soari

¹Mestranda em Fitotecnia na Universidade Federal do Ceará; ^{2,3}Mestranda em Produção Vegetal na Universidade do Estado de Santa Catarina

RESUMO: A cultura da soja aumentou a área de produção agrícola no Brasil. É considerada uma cultura de grande expressão econômica, movimentando, inclusive, mercados internacionais. Entretanto, essa *commodity* é acometida por várias patologias de ordem fúngica, sendo o oídio uma das principais doenças encontradas nas áreas produtivas. Em geral, a principal e mais eficaz forma de controle dessa doença, é com o uso cultivares resistentes. Contudo, apesar de toda a importância dessa cultura nas lavouras brasileiras, é possível perceber que muitas áreas de plantios não são contempladas com plantas resistentes de forma suficiente, sendo a ineficácia de controle fitossanitário um dos principais fatores de diminuição na produtividade das lavouras de soja. Dessa forma, foi realizado um levantamento das cultivares registradas, em uso, que constam no Portfólio de Sistema Convencional da Embrapa Soja, sendo constatado que apenas três cultivares são consideradas resistentes a oídio. Dessa forma, conhecendo o contexto evolutivo da doença, foi possível verificar que a quantidade de cultivares registradas não acompanham a magnitude da doença.

Palavras-chave: *Glycine max* L, fitossanidade, resistência genética, *Erysiphe diffusa*.

PLANTS' RESISTANCE WITHOUT POWDERY MILDEW: A SURVEY OF SOYBEAN CULTIVARS IN BRAZIL

ABSTRACT: Soybean crop took over large areas of agricultural production in Brazil. It is considered a culture of great economic expression, moving, even, international markets. However, this commodity is affected by several pathologies of fungal disease, with powdery mildew being one of the main diseases found in productive areas. In general, the main and most effective way of controlling this disease, is by using resistant cultivars. However, despite all the importance of this crop for Brazilian crops, it is possible to realize that many areas of plantations are not contemplated with sufficient resistant plants, being the ineffectiveness phytosanitary control one of main factors of decrease in the productivity of soybean crops. Thus, a survey of the cultivars registered, in use, was carried out in the Embrapa Soja Conventional System Portfolio, and it was verified that only three cultivars are resistant to powdery

mildew. Thus, knowing the evolutionary context of the disease, it is possible that the number of registered cultivars does not follow the magnitude of the disease.

Keywords: *Glycine max L, phytosanitary, genetic resistance, Erysiphe diffusa.*

INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é considerada uma cultura com grande representatividade na economia mundial, dada sua capacidade de geração de emprego e renda para as nações, bem como por sua elevada significância na composição das exportações de países como Estados Unidos da América, Brasil e Argentina (CONAB, 2017). Até maio deste ano, por exemplo, o relatório da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) relata que, no Brasil, a produção de soja foi de 16,996 milhões de toneladas, com uma área total plantada de 35,100 milhões de hectares. Adicionalmente, dentre os estados brasileiros o Mato Grosso merece posição de destaque, pois é o maior produtor de soja do país deslanchando no ranking com uma produção de 31,887 milhões de toneladas.

Além disso, os grãos da soja são largamente utilizados na produção de óleo vegetal, leite, bebidas com suco de frutas, biscoitos, farinhas, complementos alimentares, sorvetes, rações para alimentação animal, de biocombustível e de outros produtos. Não por acaso, é elencada como a cultura de maior representatividade na produção de grãos e em área plantada no Brasil, produzindo mais proteína por unidade de área que qualquer outra cultura (CONAB, 2017).

Essa cultura recebe altos investimentos, por parte de agricultores e empresas, em todas as regiões produtoras do Brasil. Esse comportamento justifica-se, pois, suas lavouras são extremamente tecnificadas, equipadas, rigorosas quanto a adubação, uso de defensivos, aplicação de dessecantes e muitas outras exigências atribuídas ao perfil de uma *commodity* (CONAB, 2017). Nesse sentido, a fim de manter o padrão exigido pelos importadores, os produtores de soja passam por desafios diários para manter seus plantios no campo com elevado controle fitossanitário, visto que a soja é acometida por várias pragas e doenças, sendo a maioria delas de etiologia fungica e, os danos causados por estes patógenos às

plantas, podem gerar efeitos dos mais diversos. Sendo o principal deles perdas substanciais na lavoura.

Dentre essas doenças, o oídio [*Erysiphe diffusa* (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takamatsu] recebe lugar de destaque, pois representa perdas significativas nas lavouras de soja (DE ALMEIDA; FORCELINI; FIALLOS, 2017; HARTMAN; SINCLAIR; RUPE, 1999; YORINORI, 1997). Segundo Blum et al. (2002), a ocorrência de infecção da doença na soja é favorecida por temperaturas em torno de 20°C e umidade relativa na faixa de 50 a 90%. Além disso, o mesmo autor demonstra que dependendo do nível de infestação da doença na planta, grandes perdas nas taxas fotossintéticas são percebidas, fato que desencadeia reações negativas para o desenvolvimento da leguminosa.

Atualmente, de modo geral, a medida mais empregada para o manejo da doença é o controle químico, sendo rotineiramente indicado a utilização de fungicidas de contato a base de enxofre ou os sistêmicos, como benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas. Destes citados, a aplicação de enxofre é a que apresenta melhores resultados no controle da doença (DALLA PASQUA; PEREIRA; FRANDESCHI, 2017; CARDOSO et al., 2012; LINHARES; GHINI, 2001). Entretanto, o manejo realizado através de resistência genética é muito mais eficiente (COSTAMILAN; BERTAGNOLLI, 2017).

Assim, afim de lançar luz a problemática deste seguimento, pesquisas baseadas em melhoramento vegetal, visando o controle de doenças de etiologia fungica, são conduzidas por diferentes empresas de pesquisa, públicas e privadas, esta revisão de literatura visou versar sobre a importância da resistência de plantas, além de realizar um levantamento de cultivares existentes no Brasil para a cultura da soja e que estejam relacionadas ao manejo do oídio.

CULTURA DA SOJA

Origem e importância socioeconômica

Precisar o ponto de origem da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] no mundo é um tanto quanto enigmático, pois é possível encontrar registros de espécies antes

de Cristo (a.C.), como o do herbário *PEN TS' AO KANG UM*, na China, que data de 2.838 a.C., entretanto, existem relatos do ano de 2.207 a.C. designando tratos culturais, período de plantio, colheita e indicação de solos que remetem a cultura da soja (MORSE, 1950). Por isso, não há um comum acordo entre os estudiosos da área no momento de precisar sua gênese, visto que apontamentos de períodos tão longos tornam este feito pouco eficaz.

No Brasil, o primeiro registro da presença de soja data do ano de 1.882, com alguns ensaios realizados no estado da Bahia (DUTRA, 1882 *apud* CASTRO, 1981). Após este relato, houve outros em diversas regiões do País, como, por exemplo, em Campinas, São Paulo, em 1892 (LEAL, 1967). Desde então, a cultura pôde demonstrar, pouco a pouco, sua potencialidade e viabilidade produtiva para o mercado interno e externo, tornando-se a gigante que é hoje, com previsão produtiva de cerca de 105 milhões de toneladas em janeiro de 2017 (CONAB, 2017).

Neste contexto, o Brasil se encontra no ranking na segunda posição com previsão de que seus campos irão produzir 105,56 milhões de toneladas, perdendo o primeiro lugar para os EUA, que apresentam estimativa produtiva de 117,21 milhões de toneladas de soja. A Argentina, na terceira posição, apresenta uma distância significativa entre os primeiros lugares, com o prenúncio de 57 milhões de toneladas de soja (CONAB, 2017).

Na aquisição de soja, quem se destaca como consumidora é a China, que ocupa o primeiro lugar como importador. Ela absorve, aproximadamente, 62,79% de todas as importações mundiais da oleaginosa. Em seguida, vem a União Europeia usufruindo de 10,07% das importações mundiais (CONAB, 2017).

Além disso, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, o Brasil é considerado o maior exportador do mundo, responsável por 52,52% de todas as exportações mundiais, seguido pelos Estados Unidos, com 29,88%, e pela Argentina, com 6,43% (CONAB, 2017).

Patologias associadas à soja

Conforme o documento publicado por Henning et al. (2005) as principais doenças fungicas que acometem a soja são as listadas na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Doenças fungicas que acometem a soja.

Table 1 - Fungal diseases that affect soybean.

Doenças	Patógenos
Antracnose	<i>Colletotrichum truncatum</i>
Cancro da haste	<i>Diaporthe aspalathi</i> e <i>Diaporthe caulivora</i>
Crestamento foliar de Cercospora e mancha púrpura	<i>Cercospora kikuchii</i>
Ferrugem	<i>Phakopsora pachyrhizi</i> e <i>P. meibomiae</i>
Mancha alvo e podridão radicular de Corynespora	<i>Corynespora cassiicola</i>
Mancha foliar de Ascochyta	<i>Ascochyta sojae</i>
Mancha foliar de Myrothecium	<i>Myrothecium roridum</i>
Mancha olho-de-rã	<i>Cercospora sojina</i>
Mancha parda	<i>Septoria glycines</i>
Mela ou requeima	<i>Rhizoctonia solani</i>
Míldio	<i>Peronospora manshurica</i>
Tombamento e morte em reboleira de Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>
Tombamento e murcha de Sclerotium	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Oídio	<i>Microsphaera diffusa</i>
Mofo branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão de carvão da raiz	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão parda da haste	<i>Cadophora gregata</i>
Podridão radicular de Rosellinia	<i>Rosellinia necatrix</i>
Seca da haste e da vagem	<i>Phomopsis spp.</i>
Podridão radicular de Phytophthora	<i>Phytophthora sojae</i>
Podridão vermelha da raiz	<i>Fusarium brasiliense</i> , <i>F. tucumaniae</i> e <i>F. crassistipitatum</i>

Fonte: Henning et al, 2005, adaptado.

No Brasil, para combater as principais doenças identificadas para a soja são usadas medidas de controle baseadas em resistência genética. Sendo esta considerada a forma mais econômica e que possui a melhor aceitação por boa parte dos agricultores (MARTINS, 2006). Entretanto, mesmo com os avanços nas pesquisas nessa temática, ainda não existem cultivares resistentes para uma boa porção dessas patologias, são exemplos disso o mofo branco, tombamento e podridão a radicular de Rhizoctonia.

Breve relato do oídio na soja

O oídio da soja, na sua mais recente classificação [(*Erysiphe diffusa* (Cook & Peck) Braun & S. Takamatsu)], é considerado um dos importantes patógenos associados a esta cultura no Brasil (DE ALMEIDA; FORCELINI ;

FIALLOS, 2017) Este micro-organismo se desenvolve na parte aérea da planta como um todo (hastes, pecíolos, vagens e folhas), sendo mais comum na região foliar. A infecção ocorre em qualquer estágio reprodutivo da planta, sendo mais comum na época da floração. Seu aparecimento sintomático é caracterizado por um visual pulverulento, formado de micélio e conídios, nas regiões atacadas (EMBRAPA, 2006). Ademais, as condições ótimas para seu desenvolvimento podem ocorrer entre temperaturas de 18°C a 30°C (MIGNUCCI; LIM; HEPPELY, 1977). Entretanto, Yorinori (1997) comenta que desenvolvimento micelial é mais rápido à temperatura de 18°C.

O primeiro relato dessa doença associada a soja no Brasil foi apresentado por Yorinori (1982), em condições de campo em Minas Gerais e no Distrito Federal. Por um bom tempo essa associação não se caracterizou como um grande problema, entretanto na safra 1996/97, diversas cultivares foram acometidas severamente pela doença, atingindo todas as regiões produtoras, do Cerrado ao Rio Grande do Sul. Estima-se que, no período, algumas lavouras apresentaram perdas de rendimento entre 30% e 40% (GAZZONI; YORINORI, 1995).

Desde então, pesquisas que visam solucionar ou minimizar o comprometimento da lavoura ocasionado por essa relação planta-patógeno estão sendo desenvolvidas pelos centros de pesquisa, pois a agricultura precisa evoluir para acompanhar o ritmo imposto pela quantidade e quantidade exigida pelos consumidores.

Resistência à Fitomoléstias

A manutenção da alimentação humana teve seu princípio no ato de domesticação das plantas. A partir daí a espécie *Homo sapiens* pode alavancar sua expansão, mas é sabido que toda superpovoação, de um determinado ser vivo, traz consigo desequilíbrio ao ecossistema natural. Dessa forma, o crescimento da espécie humana associado a domesticação de plantas desencadeou vulnerabilidades quanto às enfermidades causadas por micro-organismos, em especial fungos e bactérias, em plantas cultivadas (PATERNIANI, 2001).

Nesse sentido, a resistência de um hospedeiro, que pode ser um mecanismo natural ou induzido, é enunciada por Pascholati e Leite (1995) como a habilidade particular que cada planta dispõe, sendo esta capaz de atrasar ou de evitar a entrada e, também, inibir uma posterior e possível resposta proveniente da atividade de um patógeno em seus tecidos. Nesse contexto, as plantas podem se defender ativamente ou passivamente, sendo que seus mecanismos desencadeados recebem duas classificações: estruturais que atuam como promotores de barreiras físicas, impedindo a entrada do patógeno e sua colonização dos tecidos ou bioquímicos, que resultam do conjunto de reações que ocorrem nas células do hospedeiro produzindo substâncias que são tóxicas ao patógeno ou pode ainda promover condições adversas para o estabelecimento e crescimento do patógeno no interior da planta (AGRIOS, 2004).

Adicionalmente, em uma mesma interação, fatores como condições ambientais, idade da planta, tecido e estado nutricional são elementos que afetam os mecanismos estruturais e bioquímicos do vegetal. Além disso, é interessante versar que ambos os grupos mencionados anteriormente se subdividem como pré-formados e pós-formados, conforme sua origem ou estímulo recebido pela planta para gerar novas estruturas. Segue abaixo a exemplificação, Tabela 2.

Tabela 2 – Exemplos de mecanismos de resistência estruturais e bioquímicos
 Table 2 - *Examples of structural and biochemical resistance mechanisms*

Mecanismos de resistência de plantas aos patógenos	
Pré-formados	Pós-formados
<i>ESTRUTURAIS</i>	<i>ESTRUTURAIS</i>
Cutícula	Papilas
Tricomas	camadas de cortiça
Estômatos	Tiloses
fibras/vasos condutores	
<i>BIOQUÍMICOS</i>	<i>BIOQUÍMICOS</i>
Fenóis	Fitoalexinas
Alcalóides	
lactonas insaturadas	
glicosídeos fenólicos	
Fototoxinas	
inibidores proteicos	

Fonte: AGRIOS (2004), adaptado.

Sabe-se ainda que as plantas possuem esses mecanismos caracterizados como naturais, pois são essenciais para que haja um equilíbrio no ecossistema e, assim, tenha um certo limite de proteção contra o estabelecimento

parasitas, caso contrário, não conseguiriam perpetuar a espécie. Essa situação corriqueira, na interação hospedeiro-patógeno, consiste em uma luta diária para a sobrevivência desses seres vivos e mesmos que exista uma alta exposição das plantas a micro-organismos diversos o fator resistência é mencionado na literatura como regra e a suscetibilidade, exceção. Ademais, para Fry (1982), a resistência é definida como a expressão de genótipos específicos que conferem a capacidade de os hospedeiros serem menos afetados quando comparados a espécies semelhantes. Nesse sentido, pode-se inferir que uma planta resistente é aquela que apresenta nível de interação harmonioso com o patógeno, ou seja, convivem em um certo equilíbrio, não causando danos produtivos e econômicos que sejam expressivos (AGRIOS, 2004).

Cultivares de Soja

Partindo das premissas do tópico anterior e com acesso as muitas técnicas em distintas áreas de estudo, como, por exemplo, engenharia genética, biotecnologia, biologia molecular e melhoramento vegetal. Já faz algum tempo que os pesquisadores se utilizam de recursos intelectuais e materiais para interferir nesse processo de resistência vegetal. Com isso, objetivam auxiliar a planta a se estabelecer e produzir de forma eficaz em um ambiente, muitas vezes, hostil. Uma dessas formas é lançando cultivares resistentes a patógenos no mercado.

Conforme Quirino e Bent (2003), de modo geral, o uso de cultivares resistentes é menos dispendioso, além de ser o método mais seguro e mais eficaz para o controle de doenças em plantas cultivadas. Cultivar é, por definição, o termo atribuído a uma planta registrada e cultivada que conforme suas atribuições particulares associadas a suas características fenotípicas e genotípicas possuindo um padrão produtivo pré-estabelecido.

Para os programas de melhoramento existentes na agricultura, é interessante o uso de cultivares que desempenhem papel agrônômico desejável, ou seja, boas características produtivas, responsivas a variações ambientais e patológicas. Nesse sentido, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA SOJA), conta com um vasto leque de cultivares ofertadas aos

produtores de soja do país. A Figura 1 abaixo representa as regiões para as quais já foram ou são objetos de estudo e contam com a presença de cultivares registradas.

Como esperado, na visualização deste mapa é possível verificar que as pesquisas promovem intensas respostas região Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil, pois são as maiores regiões produtoras do país. Nesse sentido, as Tabelas (3, 4, 5, 6 e 7) abaixo demonstram o apanhado de informações realizado na base de dados de consulta pública da Embrapa Soja, associando a resposta da cultivar lançada para determinada patologia.

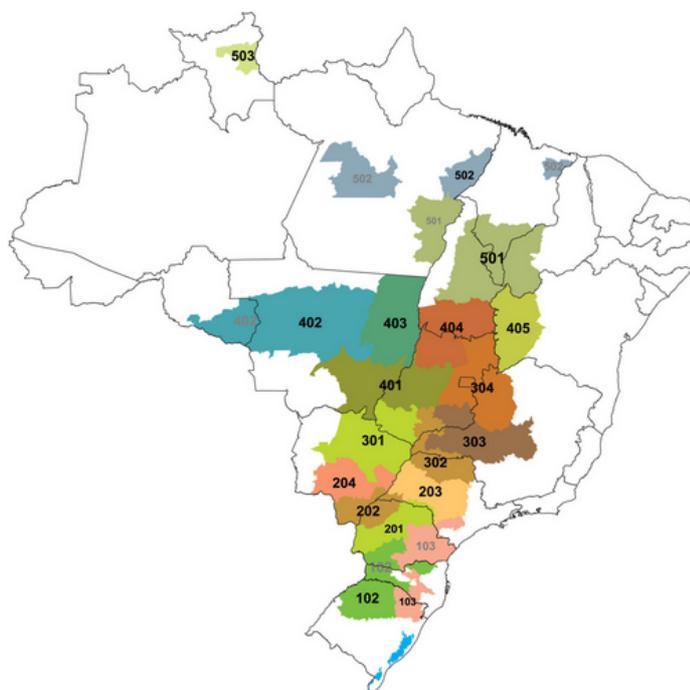


Figura 1 – Regiões brasileiras que possuem cultivares de soja lançadas pela Embrapa.

Figure 1 - Brazilian regions that have soybean cultivars launched by Embrapa.

Fonte: Embrapa Soja, 2017.

Tabela 3 – Relação de cultivares quanto ao grau de controle dos patógenos.
 Table 3 - Relationship of cultivars to the degree of control of pathogens.

Doenças	CULTIVARES						
	BRS 232	BRS 257	BRS 283	BRS 284	BRS 317	BRS MG 752S	BRS BRSM G 68 ¹
Cancro da haste	R	R	R	R	R	R	R*
Mancha "olho-de-rã"	R	R	R	R	R	R	R
Oídio					MR	MR	R
Podridão parda da haste	R	MR	MR	R	MR		
Podridão radicular de <i>Phytophthora</i>	S	R	MR	MR*	MR*		
Pústula bacteriana						R	R
Mosaico comum da soja	R	R	S	S	R	S	S
Vírus da necrose da haste	S	S	T	S	S		
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne inconita</i>	MR	MR	S	S	R	S	R
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne javanica</i>	S	MR	MR	MR	S	MR	S
Nematoide de cisto	S	S	S	S	S	S	S

Fonte: Embrapa Soja, 2017, adaptado.

Legenda: T- Tolerante R – Resistente R* - Resistente (em campo)

MR - Moderadamente Resistente S- suscetível

MR* - Moderadamente Resistente (teste para resistência de campo)

¹ VENCEDORA

Tabela 4 – Relação de cultivares quanto ao grau de controle dos patógenos.
 Table 4 - Relationship of cultivars to the degree of control of pathogens.

Doenças	CULTIVARES						
	BRS 8381	BRS 217 (Flora)	BRS GO Luziânia	BRS GO Chapadões	BRS Pétila	BRS 252	BRS Raimunda
Cancro da haste	R	R	S	R	S	R	R
Mancha "olho-de-rã"	MR (raças 2,4,7,9,15 e 17) S (raças 23,24 e 25)	R	R	R	R	R	R
Oídio			S	S			R
Podridão parda da haste							
Podridão radicular de <i>Phytophthora</i>							
Pústula bacteriana	R	R	R		R	R	R
Mosaico comum da soja	R	S	S	S	S		
Vírus da necrose da haste	MR						
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne inconita</i>	S	S	MR	MR	MR	S	MR
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne javanica</i>	MR	S	R	S	R	S	R
Nematoide de cisto	S	S	S	R (raças 1,2,3,4,5,6,9 e 14)	S	S	S

Fonte: Embrapa Soja, 2017, adaptado.

Tabela 5 – Relação de cultivares quanto ao grau de controle dos patógenos.
 Table 5 - Relationship of cultivars to the degree of control of pathogens.

Doenças	CULTIVARES						
	BRS BAR ¹	BRS 314 ²	BRS CAR ³	BRS TRA ⁴	BRSMG 800A	MG/BR46 (CONQUISTA)	BRS GO 7960
Cancro da haste	R	R	R	R	R	R	R
Mancha "olho-de-rã"	R	R	R	R	R*	R	R
Oídio		MR			S	R	MR
Podridão parda da haste							
Podridão radicular de <i>Phytophthora</i>							
Pústula bacteriana	R	R	R	R	R	R	S
Mosaico comum da soja			S	R		S	S
Virus da necrose da haste			S	S			
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne inconita</i>	S	S	S	S	S	R	S
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne javanica</i>	S	S	S	S	S	R	S
Nematoide de cisto	S	S	S	S	S	S	S

Fonte: Embrapa Soja, 2017, adaptado.

¹BARREIRAS; ²GABRIELA; ³CARNAUBA; ⁴TRACAJÁ

Tabela 6 – Relação de cultivares quanto ao grau de controle dos patógenos.
 Table 6 - Relationship of cultivars to the degree of control of pathogens.

Doenças	CULTIVARES							
	BRSMG 790 ^a	BRSMG 800A	BRSMG 810 C	BRSGO 8360	BRS (TIETA)	BRS SAM ¹	BRS COR ²	
Cancro da haste	R	R	R	R	R	R	R	
Mancha "olho-de-rã"	R	R*	R	R (raças 1 a 14) MR (raça 15)	R	R	R	
Oídio	S	S	MR	MR	MR			
Podridão parda da haste								
Podridão radicular de <i>Phytophthora</i>								
Pústula bacteriana	R	R	R*	R	R	R	R	
Mosaico comum da soja			R	S		S		
Virus da necrose da haste						S		
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne inconita</i>	R	S	S	S	S	S	S	
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne javanica</i>	S	S	MR	R	MR	S	R	
Nematoide de cisto	S	S	R (raças 1 e 3)	S	S	S	S	

Fonte: Embrapa Soja, 2017, adaptado.

¹SAMBAÍBA; ²CORISCO

Tabela 7– Relação de cultivares quanto ao grau de controle dos patógenos.
 Table 7 - Relationship of cultivars to the degree of control of pathogens.

Doenças	CULTIVARES						
	BRS GO 7580	BRS GO 8660	BRS 8480	BRS 8381	BRS GALHA	BRS JIRI ¹	BRS AU ²
Cancro da haste	R	R	R	R	R	R	R
Mancha "olho-de-rã"	R*	MR	R (raças 2,4,7,9,15 e 17) S (raças 23,24 e 25)	MR (raças 2,4,7,9,15 e 17) S (raças 23,24 e 25)	S	MR	R
Oídio					S	S	S
Podridão parda da haste							
Podridão radicular de Phytophthora							
Pústula bacteriana	R	MR	MR	R	R	R	R
Mosaico comum da soja	R			R MR (raças 2,4,7,9,15 e 17)	R		R
Vírus da necrose da haste							
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne inconita</i>	S	MR	S	S	S	S	S
<u>Nematoide de galha</u> <i>Meloidogyne javanica</i>	S	S	MR	MR	S	S	S
Nematoide de cisto	R (raças 1 e 3)	R (raça 3)	S	S	S	R (raças 1 e 3) MR (raças 5,6,9 e 14)	S

Fonte: Embrapa Soja, 2017, adaptado.

¹JIRIPOCA; ²AURORA

A partir do levantamento realizado do Portfólio de Sistema Convencional no portal da Embrapa Soja, foi possível encontrar 35 cultivares registradas para a cultura da soja com diferentes finalidades para o controle fitossanitário. Sendo três com foco em nematoides, dois em vírus, uma bacteriana e cinco para patógenos de etiologia fungica.

Entretanto, para o controle de oídio, desse total apenas três (BRSMG/68 Vencedora, BRS Raimunda e BRSMG/46 Conquista) são consideradas resistentes ao patógeno, oito são consideradas suscetíveis e sete moderadamente resistentes. Além disso, essas três cultivares resistentes têm uma área de atuação pequena, quando comparada aos relatos de ocorrência da doença no país em seus diferentes níveis. Aditivamente, conforme a Embrapa (2018) a cultivar BRS Raimunda que

possui alto potencial produtivo, estabilidade de produção e larga faixa de adaptação é recomendada para os seguintes estados Goiás, Minas Gerais, Piauí, Tocantins e Bahia, sem restrições de localidades. Já a BRSMG/68 Vencedora, apenas para regiões específicas e com elevada fertilidade do solo, conforme variações edafoclimáticas locais, dos estados de Goiás, Mato Grosso, Bahia e Minas Gerais. Por último, a BRSMG/46 Conquista, que possui bom potencial produtivo e estabilidade de produção, é recomendada para também com especificidade para algumas localidades dos estados de Minas Gerais, Bahia, Rondônia, Goiás, Roraima e Mato Grosso.

Tal fato está associado as dificuldades encontradas nessa jornada, pois o lançamento de um cultivar passa por etapas relativamente longas e delicadas. Primeiramente, o pesquisador deve identificar fontes de resistência; realizar a incorporação destes genes em cultivares comerciais e traçar estratégias para que a resistência seja durável. Normalmente, o melhorista recorre aos genes em linhagens, cultivares disponíveis comercialmente ou a banco de germoplasma. Entretanto, mesmo com toda a tecnologia existente atualmente, o tempo para lançar um cultivar no mercado gira em torno de seis anos e isso irá variar conforme o tipo de planta e a resistência associada (PESKE; CARRARO; SCHUSTER, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apenas três cultivares presentes no Portfólio de Sistema Convencional da Embrapa Soja são resistentes a oídio (BRSMG/68 Vencedora, BRS Raimunda e BRSMG/46 Conquista).

A quantidade de cultivares registradas não acompanham a magnitude da doença, pois distintas regiões são afetadas pelo patógeno.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 2004. 922 p.

AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos.vol.1. 4 ed. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 2011. pp.44-58.

BLUM, L. E.B. et al. Fungicidas e mistura de fungicidas no controle do oídio da soja. **Fitopatologia brasileira**, v. 27, n. 2, p. 316-318, 2002.

CARDOSO, J. E.; MARTINS, M. V. V.; LIMA, J. S.; VIANA, F. M. P.; SILVA, L. G. C. Controle Químico do Oídio do Cajueiro. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2012, p.4 (Comunicado Técnico, 196).

CAROLLO, E. M.; SANTOS FILHO, H. P. Manual básico de técnicas fitopatológicas: laboratório de fitopatologia Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**. 2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira** - Grãos V. 4- SAFRA 2016/17- N. 5. 2017

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjuntura de Soja 2017/18**. 2018.

COSTAMILAN, L. M. ; BERTAGNOLLI, P. F.. Oídio: avaliação de severidade em genótipos de soja, safra 2013/2014. **Soja: resultados de pesquisa 2016/2017**, p. 29, 2017.

DALLA PASQUA, S.; PEREIRA, T.; FRANCESCHI, G. J.. Número de aplicações de fungicida sobre o desenvolvimento de doenças foliares e rendimento da soja. **MAGISTRA**, v. 27, n. 3/4, p. 352-360, 2017.

DE ALMEIDA; FORCELINI, C. A.; FIALLOS, F. R. G.. Chemical control of foliar diseases in soybean depends on cultivar and sowing date. **Bioscience Journal**, v. 33, n. 5, 2017.

DA SILVA ROCHA, Fernando; SALES, Nilza de Lima Pereira; CATÃO, Hugo Cezar R. Moreira. Agentes fitopatogênicos. **Microbiologia Básica para Ciências Agrárias**, p. 117. 2011.

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil - 007**. Londrina: EMBRAPA-Soja; EMBRAPA Cerrados; EMBRAPAAgropecuária Oeste, 2006. 225p. (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, n.11).

EMBRAPA. Technological Solutions.. Disponível em :<
<https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico>>.
Acesso em 30 de julho de 2018.

FRY, W.E. **Principles of plant disease management**. San Diego: Academic Press, 1982, 378p.

GAZZONI, D. L.; YORINIORI, J. T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Embrapa, Serviço de Produção de Informação, 1995.

HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J. C. Anthracnose. **Compendium of soybean diseases**. 4th ed. St Paul, Minnesota: APS Press. p, p. 13-14, 1999.

HENNING, A. A. et al. Manual de identificação de doenças de soja. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2005.

LEAL, J. C. **Plantas da Lavoura Sul Rio-grandense**. Porto Alegre, 274 p. 1967.

LINHARES, A.I.; GHINI, R. Comparação de métodos de monitoramento da resistência de *Sphaerotheca fuliginea* a fungicidas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 356-357, 2001

MARTINS, J. A. S. **Caracteres epidemiológicos e uso da análise de agrupamento para resistência parcial à ferrugem da soja**. Dissertação. Universidade Federal de Uberlândia. 2006.

MILLER, S.A.; BEED, F.D.; HARMON, C.L. 2009. Plant Disease Diagnostic Capabilities and Networks. **Annual Review of Phytopathology** 47: 15-38.

MIGNUCCI, J. S.; LIM, S. M.; HEPPELY, P. R. Effects of temperature on reactions of soybean seedlings to powdery mildew [*Microsphaera diffusa*, fungal diseases]. **Plant Disease Reporter**, 1977.

PASCHOLATI, S. F.; LEITE, B. Hospedeiro: mecanismos de resistência. In.: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v. 1, p. 417-452.

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos avançados**, v. 15, n. 43, p. 303-326, 2001.

PESKE, S. T.; CARRARO; I. M.; SCHUSTER, I.. **O Valor de Uma Cultivar Superior**. Disponível em:
http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=124. Acesso em 02 de dezembro de 2017.

QUIRINO, B. F.; BENT, A. F. Deciphering host resistance and pathogen virulence: the Arabidopsis/*Pseudomonas* interaction as a model. **Molecular plant pathology**, v. 4, n. 6, p. 517-530, 2003.

YORINIORI, J. T. Oídio da soja. **Embrapa Soja-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 1997.