



# XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018  
Marília - SP

## IMPACTO NA MICROFLORA, ATIVIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max*) ARMAZENADA TRATADA À CAMPO COM ADJUVANTES, FOSFITO DE COBRE E MANCOZEB

Ana Livia Lemos Oliveira<sup>1</sup>, Laryssa Lucas Araújo Silva<sup>1</sup>, Walter Baida Garcia Coutinho<sup>1</sup>, Daniel José Gonçalves<sup>1</sup>, Milton Luiz da Paz-Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Goiano campus Urutaí, Laboratório de Fitopatologia, Rod. Geraldo Silva Nascimento, CEP 75.790-000, Urutaí, GO. milton.lima@ifgoiano.edu.br.

**RESUMO** – A qualidade de sementes de soja colhidas e armazenadas nas propriedades são amplamente influenciadas pelas atividades de manejo empregadas no campo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto na microflora, atividade sanitária e fisiológica e armazenamento de soja tratada à campo com adjuvantes, fosfito de cobre e mancozeb. Utilizando a soja NS 7237<sup>©</sup> cultivada na safra 2016/17, foi submetida a cinco tratamentos químicos com cinco repetições, em DBC. Foi realizado quatro aplicações de fungicidas recomendados (exceção a testemunha) aos 47, 62, 76 e 93 dias após o plantio (DAP) usando os i.a. propiconazol+difenoconazol, fluxapiroxade + piraclostrobina, trifloxistrobina + protioconazol e azoxistrobina + cirpoconazol, sendo os tratamentos representados pelas misturas : T1 - testemunha; T2 – Nimbus<sup>©</sup>, Assist<sup>©</sup>, Áureo<sup>©</sup> e Nimbus<sup>©</sup>; T3 – Duo<sup>©</sup>, Veeper<sup>©</sup>, Duo + Veeper<sup>©</sup>; T4 – Nimbus<sup>©</sup> + fosfito de cu, Assist<sup>©</sup> + fosfito de cu, Áureo<sup>©</sup> + fosfito de cu e Nimbus<sup>©</sup> + fosfito de Cu; T5 – Nimbus<sup>©</sup> + mancozeb, Assist<sup>©</sup> + mancozeb, Áureo<sup>©</sup> + mancozeb e Nimbus<sup>©</sup> + mancozeb. Aos 47, 54, 61 e 75 DAP foi avaliado parâmetros sanitários e de rendimento. Avaliou-se no campo a severidade fitossanitária e o teor de clorofila. Após o ensaio de campo as sementes foram armazenadas 15 ±5 °C e submetidas ao “Blotter Test” para implementação da segunda etapa do experimento. Avaliou-se 250 sementes por tratamento armazenadas que foram submetidas ao “Blotter Test”. Após 7-15 dias avaliou-se a % de emissão de raiz primária (%ERP), % incidência de microrganismos (%IM) e a % de incidência de gêneros de fungos (%IG<sub>n</sub>). Empregou-se o teste paramétrico (F; Skott-Knott), não paramétrico (Friedman Test; Tukey) e análise de componentes principais. Nos resultados encontrados no campo obteve-se a menor severidade fitossanitária nos tratamentos T5 (mancozeb) e T4 (fosfito de Cu) aos 75 DAP. Os tratamentos T4 e T5 promoveram as menores AACPD, no entanto, devido a presença de fosfito de Cu e mancozeb promoveram as maiores injúrias nas folhas. O reflexo nos tratamentos de campo nas sementes armazenadas por seis meses, perante às variáveis fisiológicas e sanitárias fez com que o tratamento T5 fisiologicamente apresentasse maior emissão de raiz primária e incidência de *Phomopsis* sp.

**Palavras-chave:** patologia de sementes, armazenamento, adjuvantes, controle químico.

### INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L). Merr – Fabaceae] tem sua origem no continente Asiático na região da antiga Manchúria, atual China. No Brasil, chegou à Bahia em 1882, trazida dos EUA e espalhou-se para São Paulo e Rio Grande do Sul, com maior desenvolvimento na região Centro-Oeste, onde tem grande importância no agronegócio brasileiro (BEZERRA et al., 2015).



# XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

## 20 a 22 de fevereiro de 2018

### Marília - SP

A soja no campo é atacada por um grande número de doenças fúngicas, que podem causar prejuízos tanto na planta quanto no rendimento final. Estima-se que 15 a 20% das perdas ocorridas na cultura sejam devido ao ataque de fitopatógenos (ALMEIDA et al., 2005).

As doenças fúngicas podem afetar plantas em todos os estádios de suas vidas (por exemplo, semente, sementeira, planta madura ou fruta) e podem causar danos no campo, no armazenamento ou no mercado. Os sintomas causados por doenças não fúngicas variam em espécie e gravidade com o fator ambiental particular envolvido e com o grau de desvio deste fator do seu normal, os sintomas podem variar de leve a grave. (AGRIOS et al., 1997)

A maioria das doenças de importância econômica que ocorre na soja é causada por patógenos que são transmitidos pelas sementes. Isso implica na introdução de doenças em áreas novas ou mesmo a reintrodução em áreas cultivadas nas quais a doença ocorreu um dia e, em função da adoção de práticas eficientes de controle, como, por exemplo, a rotação de culturas, ficou livre da mesma. A transmissão via semente proporciona, na lavoura, uma distribuição ao acaso de focos primários de doenças, sendo que o processo infeccioso geralmente ocorre nos estádios iniciais de desenvolvimento da planta. Além disso, a frequente introdução de patógenos pelas sementes tende a aumentar a incidência de doenças já existentes numa área (GOULART et al., 1994). O principal manejo adotado é o controle químico, através da aplicação de fungicidas, o uso de adjuvantes, fosfito de cobre e mancozeb, por exemplo, tem como objetivo melhorar absorção do i.a. (ingrediente ativo) dos produtos químicos, aumentando a eficiência no controle de doenças (MATSUO et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar Impacto na microflora, atividade sanitária e fisiológica e armazenamento de soja tratada à campo com adjuvantes, fosfito de cobre e mancozeb.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando a soja NS 7237 colhida na safra 2016/17 e armazenada por 6 meses à  $10 \pm 5$  °C em geladeira. No campo, na safra de verão esta foi submetida a cinco tratamentos químicos com cinco repetições, em DBC, em que foram colhidas a quantidade de sementes de 10 plantas por parcela onde se empregou cada tratamento químico ao final de 120 dias após o plantio (DAP). Aos 47, 54, 61 e 75 DAP foi avaliado à severidade fitossanitária, teor de clorofila, e associou-se



# XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018  
Marília - SP

via matriz binária 13 os parâmetros de presença de pragas e doenças. Calculou-se a área abaixo da curva de progresso fitossanitária (AACPD).

Foi realizado quatro aplicações de fungicidas recomendados (exceção a testemunha) aos 47, 62, 76 e 93 dias após o plantio (DAP) usando propiconazol+difenoconazol, fluxapiroxade + piraclostrobina, trifloxistrobina + prothioconazol e azoxistrobina + cirproconazol, sendo os tratamentos representados por : T1 - testemunha; T2 – Nimbus<sup>®</sup>, Assist<sup>®</sup>, Áureo<sup>®</sup> e Nimbus<sup>®</sup>; T3 – Duo<sup>®</sup>, Veeper, Duo + Veeper<sup>®</sup>; T4 – Nimbus<sup>®</sup> + fosfito de cu, Assist<sup>®</sup> + fosfito de cu, áureo<sup>®</sup> + fosfito de cu e Nimbus<sup>®</sup> + fosfito de Cu; T5 – Nimbus<sup>®</sup> + mancozeb, Assist<sup>®</sup> + mancozeb, Áureo<sup>®</sup> + mancozeb e Nimbus<sup>®</sup> + mancozeb, todos adicionados aos fungicidas sistêmicos recomendados.

Em laboratório utilizou-se 250 sementes armazenadas por tratamento que foram submetidas ao “Blotter Test” que consistiu na assepsia interna dos Gerbox com álcool [50%], seguido de hipoclorito de sódio [HClO = 0,3%] e tríplice lavagem com água destilada. Depositou-se duas folhas de papel mata-borrão ao fundo umedecendo com água (não em excesso) onde realizou-se o plaqueamento de 25 sementes por Gerbox (250 sementes por tratamento). Vedou-se e deixou-se incubando a 25 °C em câmara de crescimento com fotoperíodo de 12 horas.

Após 7-15 dias avaliou-se a % de emissão de raiz primária (%ERP – razão do número de sementes que germinaram pelo número de gementes no Gerbox), % incidência de microrganismos (%IM – razão do número de sementes que apresentaram na sua superfície sinais da presença de microrganismos pelo número total de sementes) e a % de incidência de gêneros de fungos (%IG<sub>n</sub>). A % IG<sub>n</sub> foi avaliada através do preparo de lâmina pelo método da “fita adesiva” impressa sobre a semente (calculada pela razão do número de sementes que apresentaram gêneros de fungos associados as sementes pelo total de sementes) Empregou-se o teste paramétrico (F; Skott-Knott), não paramétrico (Friedman Test; Tukey) e análise de componentes principais no software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### CAMPO

Aos 47, 61 e 75 DAP a maior severidade fitossanitária foi observado no tratamento testemunha. Aos 54 DAP devido a fitotoxidez foi observado maior severidade fitossanitária no tratamento T5. A maior AACPD foi observada no tratamento T1. Aos 75 DAP os tratamentos T1,



# XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

## 20 a 22 de fevereiro de 2018

### Marília - SP

T2 e T3 apresentaram as maiores severidades, o maior teor de clorofila foi observado nos tratamentos T1, T2, T3 e T4, e o menor no T5 (Tab.1)

**Tabela 1.** Médias da severidade fitossanitária, área abaixo da curva de progresso da doença e teor de clorofila nos diferentes dias após o plantio (DAP) para o teste paramétrico (valor F) e não paramétrico (Friedman Test)

Fatores de Variação	Severidade fitossanitária (DAP)				AACPD	Teor de clorofila (DAP)	
	47	54	61	75		54 DAP	75 DAP
T1 Testemunha	7,85 a	2,52 a	30,80 a	17,95 a	494,17	<b>48,27 a</b>	<b>44,32 a</b>
T2. Nimbus, Assist, Áureo e Nimbus	2,80 b	2,85 a	9,40 c	13,92 ab	225,89	<b>48,67 a</b>	<b>44,10 a</b>
T3. Duo, Veeper, Duo + veeper	2,69 b	5,00 a	19,90 b	17,90 a	378,65	<b>47,28 a</b>	<b>41,18 ab</b>
T4. T4 – Nimbus + fosfito de cu, assist + fosfito de cu, áureo + fosfito de cu e Nimbus + fosfito de Cu	3,53 b	4,13 a	7,06 c	9,98 bc	185,15	<b>45,42 a</b>	<b>42,08 ab</b>
T5. Nimbus + mancozeb, assist + mancozeb, áureo + mancozeb e nimbus + mancozeb.	3,67 b	5,60 a	7,10 c	6,40 c	171,38	<b>46,46 a</b>	<b>39,52 b</b>
Valor de F	$F_{4,16}=5,5311^{**}$	$F_{4,16}=1,8273^{**}$	$F_{4,16}=5,721^{**}$	$F_{4,16}=9,6248^{**}$	AACPD	$F_{4,16}=1,8942^{**}$	$F_{4,16}=3,7729^{**}$
CV%	44,06	54,67	35,58	27,61		4,57	5,51
T1 Testemunha	<b>7,85 a</b>	<b>2,52 b</b>	<b>30,80 a</b>	<b>17,95 a</b>	494,17	19,0 a	21,0 a
T2. Nimbus, Assist, Áureo e Nimbus	<b>2,80 b</b>	<b>2,85 b</b>	<b>9,40 bc</b>	<b>13,92 bc</b>	225,89	20,0 a	21,0 a
T3. Duo, Veeper, Duo + veeper	<b>2,69 b</b>	<b>5,00 ab</b>	<b>19,90 ab</b>	<b>17,90 ab</b>	378,65	13,0 ab	12,0 b
T4. T4 – Nimbus + fosfito de cu, assist + fosfito de cu, áureo + fosfito de cu e Nimbus + fosfito de Cu	<b>3,53 ab</b>	<b>4,13 ab</b>	<b>7,06 c</b>	<b>9,98 c</b>	185,15	8,0 b	14,0 ab
T5. Nimbus + mancozeb, assist + mancozeb, áureo + mancozeb e nimbus + mancozeb.	<b>3,67 ab</b>	<b>5,60 a</b>	<b>7,10 c</b>	<b>6,40 d</b>	171,38	15,0 ab	7,0 b
Coef. Friedman	2,5789*	2,6442*	8,8205*	14,3333*		2,4102*	5,6153*

## Patologia de Sementes

Através dos testes não paramétricos estatisticamente a maior %ERP foi observada nos tratamentos T1 e T5, não havendo diferença significativa para a variável %IM. A maior incidência de %FUS foi encontrada no tratamento T2. Não houve diferença significativa quanto a %ASP, %CUR, %MAC, %ASPFLAV, %TRIC e %ASPNEG. Quanto a %RHI o tratamento T3 foi o que apresentou maior média significativa. O T5 foi o que apresentou maior significância quanto a %PHOM. A %CLA apresentou maior significância no T4 (Tab. 2).

As variáveis fisiológicas e sanitárias nas sementes mais explicaram as diferenças entre os tratamentos sendo representadas pela incidência de % de emissão de raiz primária, *Fusarium* sp., incidência de *Phomopsis* sp. e incidência de *Aspergillus flavus*. A testemunha foi mais influenciada pela % da emissão de raiz primária, incidência de *Aspergillus flavus* e *Cladosporium* sp. Os tratamentos T4 e T5 que se destacaram numa maior eficiência de controle no campo, tiveram nas suas sementes armazenadas por 6 meses maior incidência de *A. flavus* para o T4 e *Phomopsis* sp. para o tratamento T5 (Fig. 1).



# XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

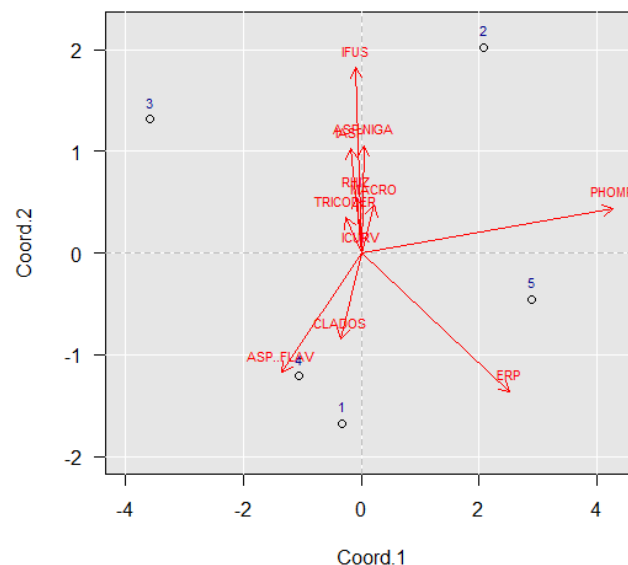
## 20 a 22 de fevereiro de 2018

### Marília - SP

**Tabela 2.** Médias dos testes paramétricos e não paramétricos dos parâmetros fisiológicos e sanitários de sementes de soja tratada com diferentes combinações químicas. [%ERP porcentagem da emissão da raiz primária, %IM da incidência de microrganismos, %FUS porcentagem de incidência de *Fusarium* sp., %PEN porcentagem de incidência de *Penicillium* sp., %ASP porcentagem de incidência *Aspergillus* sp., %CUR porcentagem de incidência de *Curvularia* sp., %MAC porcentagem de incidência de *Macrophomina phaseolina*, %ASPFLA porcentagem de incidência de *Aspergillus flavus*, %ASPNIG porcentagem de incidência de *Aspergillus niger*, %RHI porcentagem de incidência de *Rhizopus* sp., %TRIC porcentagem de incidência de *Trichoderma* sp., %PHOM porcentagem de incidência de *Phomopsis* sp., %CLA porcentagem de incidência de *Cladosporium* sp.]\*

Tratamentos realizados a campo	%ERP	%IM	%FUS	%PEN	%ASP	%CUR	%MAC	%ASPFLA	%ASPNIG	%RHI	%TRIC	%PHOM	%CLA
T1 Testemunha	94,4 a	80,0 a	14,4 a	0,0 a	1,6 a	1,6 a	1,6 a	13,2 a	2,4 a	0,4 a	3,2 a	40,8 b	3,2 a
T2. Nimbus, Assist, Áureo e Nimbus	93,6 a	88,8 a	18,8 a	3,6 a	7,2 a	7,2 a	3,6 a	4,8 a	6,0 a	1,6 a	2,8 a	53,6 a	0,4 a
T3. Duo, Veeper, Duo + veeper	78,4 a	80,8 a	15,6 a	1,6 a	5,2 a	5,2 a	0,8 a	10,0 a	4,4 a	3,6 a	4,8 a	29,2 b	2,8 a
T4. T4 – Nimbus + fosfito de cu, assist + fosfito de cu, áureo + fosfito de cu e Nimbus + fosfito de Cu	86,8 a	78,4 a	9,2 a	2,0 a	6,0 a	6,0 a	0,4 a	10,0 a	1,6 a	0,4 a	1,6 a	40 b	5,6 a
T5. Nimbus + mancozeb, assist + mancozeb, áureo + mancozeb e nimbus + mancozeb.	95,6 a	83,6 a	10,0 a	2,0 a	2,0 a	2,0 a	0,8 a	1,6 a	2,4 a	2,8 a	2,4 a	56,4 a	2,4 a
Valor F	$F_{4,36} = 2,137^{**}$	$F_{4,36} = 0,6733^{**}$	$F_{4,36} = 1,8868^{**}$	$F_{4,36} = 0,9392^{**}$	$F_{4,36} = 2,1455^{**}$	$F_{4,36} = 0^{**}$	$F_{4,36} = 1,5528^{**}$	$F_{4,36} = 1,3946^{**}$	$F_{4,36} = 1,1810^{**}$	$F_{4,36} = 1,8228^{**}$	$F_{4,36} = 1,3353^{**}$	$F_{4,36} = 2,8373^{**}$	$F_{4,36} = 1,4651^{**}$
CV (%)	104,3	114,7	406,3	1365,9	730,7	0,0	1357,4	941,8	936,5	1142,7	1313,5	283,7	1014,2
T1 Testemunha	<b>94,4 a</b>	<b>80,0 a</b>	<b>14,4 b</b>	<b>0,0 b</b>	<b>1,6 b</b>	<b>1,6 a</b>	<b>1,6 a</b>	<b>13,2 a</b>	<b>2,4 a</b>	<b>0,4 b</b>	<b>3,2 a</b>	<b>40,8 c</b>	<b>3,2 ab</b>
T2. Nimbus, Assist, Áureo e Nimbus	<b>93,6 ab</b>	<b>88,8 a</b>	<b>18,8 a</b>	<b>3,6 a</b>	<b>7,2 a</b>	<b>7,2 a</b>	<b>3,6 a</b>	<b>4,8 a</b>	<b>6,0 a</b>	<b>1,6 ab</b>	<b>2,8 a</b>	<b>53,6 ab</b>	<b>0,4 b</b>
T3. Duo, Veeper, Duo + veeper	<b>78,4 b</b>	<b>80,8 a</b>	<b>15,6 ab</b>	<b>1,6 ab</b>	<b>5,2 ab</b>	<b>5,2 a</b>	<b>0,8 a</b>	<b>10,0 a</b>	<b>4,4 a</b>	<b>3,6 a</b>	<b>4,8 a</b>	<b>29,2 c</b>	<b>2,8 ab</b>
T4. T4 – Nimbus + fosfito de cu, assist + fosfito de cu, áureo + fosfito de cu e Nimbus + fosfito de Cu	<b>86,8 ab</b>	<b>78,4 a</b>	<b>9,2 b</b>	<b>2,0 ab</b>	<b>6,0 ab</b>	<b>6,0 a</b>	<b>0,4 a</b>	<b>10,0 a</b>	<b>1,6 a</b>	<b>0,4 b</b>	<b>1,6 a</b>	<b>40 bc</b>	<b>5,6 a</b>
T5. Nimbus + mancozeb, assist + mancozeb, áureo + mancozeb e nimbus + mancozeb.	<b>95,6 a</b>	<b>83,6 a</b>	<b>10,0 b</b>	<b>2,0 ab</b>	<b>2,0 ab</b>	<b>2,0 a</b>	<b>0,8 a</b>	<b>1,6 a</b>	<b>2,4 a</b>	<b>2,8 ab</b>	<b>2,4 a</b>	<b>56,4 a</b>	<b>2,4 ab</b>
Valor de Friedman	2,125**	1,035**	2,8951**	1,4959**	1,9489**	ND	1,1678**	1,315**	0,8403**	2,1828**	0,2012**	4,4348**	1,3021**

\* Valores marcados em negrito representam as medias consideradas para redação dos resultados; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ao teste Skott-Knott e Tukey a P-0,05.



**Figura 1.** Componentes principais das variáveis sanitárias e fisiológicas de sementes de soja tratadas a campo e submetidas a armazenamento. [T1. Testemunha, T2. Nimbus®, Assist®, Áureo® e Nimbus®, T3. Duo®, Veeper®, Duo® + Veeper®, T4. Nimbus® + fosfito de cu, Assist® + fosfito de cu, Áureo® + fosfito de cu e Nimbus® + fosfito



# XLI Congresso Paulista de Fitopatologia

20 a 22 de fevereiro de 2018  
Marília - SP

de Cu, T5. Nimbus<sup>®</sup> + mancozeb, Assist<sup>®</sup> + mancozeb, Áureo<sup>®</sup> + mancozeb e Nimbus<sup>®</sup> + mancozeb]. Variáveis dependentes: [%ERP porcentagem da emissão da raiz primária, %IM da incidência de microrganismos, %FUS porcentagem de incidência de *Fusarium* sp., %PEN porcentagem de incidência de *Penicillium* sp., %ASP porcentagem de incidência *Aspergillus* sp., %CUR porcentagem de incidência de *Curvularia* sp., %MAC porcentagem de incidência de *Macrophomina phaseolina*, %ASPFLA porcentagem de incidência de *Aspergillus flavus*, %ASPNEG porcentagem de incidência de *Aspergillus niger*, %RHI porcentagem de incidência de *Rhizopus* sp., %TRIC porcentagem de incidência de *Trichoderma* sp., %PHOM porcentagem de incidência de *Phomopsis* sp., %CLA porcentagem de incidência de *Cladosporium* sp].

## CONCLUSÕES

Os tratamentos T4 e T5 promoveram as menores AACPD, no entanto, devido a presença de fosfito de Cu e mancozeb promoveram as maiores injúrias nas folhas. O reflexo nos tratamentos de campo nas sementes armazenadas por seis meses, perante às variáveis fisiológicas e sanitárias fez com que o tratamento T5 fisiologicamente apresentasse maior emissão de raiz primária e incidência de *Phomopsis* sp.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. Specific plant diseases : environmental factors that cause plant diseases. In: AGRIOS, G.N. Plant Pathology. 4a. Ed. Department Of Plant Pathology - University of Florida: Academic Press, p. 225-243. 1997.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, C. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia – Doenças de plantas cultivadas** São Paulo: Ceres, 2005. p. 569-588.

BEZERRA, A. R. G. et al. Importância econômica. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. (Org.). **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015.

GOULART, A. C. P.; ANDRADE, P. J. M.; BORGES, E. P. Controle de patógenos em sementes de soja pelo tratamento com fungicidas e efeitos na emergência e no rendimento de grãos. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 341-346, 1994.

MATSUO, É.; FERREIRA, P.A.; SEDIYAMA, T.; FERRAZ, S.; BORÉM, A.; FRITSCHENETO, R. Breeding for nematode resistance. In: BORÉM, A. E FRITSCHENETO, R. (Ed.). **Plant breeding for biotic stress resistance**, Springer, p. 81-102, 2012.