

SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE SOJA DE CICLO SEMIPRECOCE/MÉDIO EM RONDONÓPOLIS, MT

SEMI EARLY/MEDIUM CYCLE SOYBEAN GENOTYPE SELECTION IN RONDONÓPOLIS, MT

**Débora Santana de Matos SOUZA¹; Analy Castilho POLIZEL²;
Oswaldo Toshiyuki HAMAWAKI³; Edna Maria BONFIM-SILVA²; Márcio KOETZ²;
Raphael Lemes HAMAWAKI⁴**

1. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Rondonópolis, MT, Brasil. deborasantana@microware.inf.br; 2. Professor Adjunto do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental – UFMT, Rondonópolis, MT, Brasil; 3. Professor, Doutor, Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil; 4. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia – ICIAG - UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: A cultura da soja possui uma variação de adaptabilidade, devido a grande sensibilidade das cultivares ao fotoperíodo. Há um aumento de seu ciclo quando à altitude e latitude aumenta do Norte para Sul, diminuindo em regiões de menor altitude e quando se desloca do Sul para o Norte; causando uma faixa de limitação de adaptação. Mediante isto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de soja de ciclo semiprecoce/médio quanto ao desempenho agrônômico. Os ensaios foram instalados no campo experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, em Rondonópolis- MT. Foram avaliados 27 genótipos de soja de ciclo semiprecoce/médio. O experimento foi conduzido em duplicidade sendo um submetido a tratamento com fungicida e outro com ausência, em delineamento de blocos casualizados. As variáveis analisadas foram: severidade e número de pústulas cm^{-2} da ferrugem asiática, teor de clorofila, condutância estomática, número de dias para floração, altura de planta na maturidade e inserção de primeira vagem, produtividade de grãos, peso de cem grãos, número de vagem por planta e grãos por vagem. Os dados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico Sisvar. Os materiais UFUS 113 e a testemunha UFUS Riqueza apresentaram maior resistência ao patógeno, enquanto o genótipo UFUS 102 se destacou nos caracteres altura de planta, inserção de primeira vagem, percentual de grãos e produtividade.

PALAVRAS – CHAVE: *Glycine max* (L). Ferrugem asiática. *Phakopsora pachyrhizi*. Caracteres.

INTRODUÇÃO

A importância do melhoramento genético para resistência a doenças de plantas é inegável, sendo que o consumo destas, parte das mesmas e outros produtos derivados de plantas para sua produção estão intimamente ligados a cultivares que foram melhoradas e que possuem algum tipo de resistência a doenças. A utilização de genótipos resistentes traz benefícios para os níveis econômico, social e ambiental, pois é uma tecnologia acessível a diferentes extratos sociais, não poluente ou não contaminante ao meio ambiente, auxilia na redução de agrotóxicos, contribui no aumento da produtividade da cultura, da qualidade e/ou aparência do produto, é compatível com outras formas de controle e possibilita a utilização em locais onde o fator doença é limitante (FERNANDES et al., 1998).

A forma mais desejável de controle é a resistência incorporada às cultivares pelo melhoramento genético. Um dos primeiros passos no desenvolvimento de genótipos resistentes à ferrugem asiática da soja é identificar as fontes de resistência a essa doença. Logo após, realizar os

cruzamentos desses genótipos que têm resistência com as cultivares locais para criar genótipos que são bem adaptados às condições locais. E o último passo é identificar quais desses genótipos são resistentes à ferrugem asiática e mantêm a sua produtividade em um nível elevado. Porém, a obtenção de uma cultivar resistente tem se mostrado um grande desafio para os programas de melhoramento de soja, devido à grande variabilidade genética do fungo *Phakopsora pachyrhizi* (ARAÚJO, 2009).

Este trabalho teve por objetivo avaliar genótipos de soja de ciclo semiprecoce/médio quanto à resistência ao fungo *P. pachyrhizi* e caracteres agrônômicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram instalados no campo experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, em Rondonópolis, situado na latitude 16°28'15" Sul, longitude 54°38'08" Oeste e altitude de 284 metros. A semeadura ocorreu no dia 15 de dezembro de 2011. A área escolhida foi um Latossolo Vermelho de textura argilosa.

Na safra 2011/2012, foram avaliados 27 genótipos de soja provenientes da Universidade Federal de Uberlândia, sendo 24 linhagens experimentais de ciclo semiprecoce/médio e três testemunhas: UFUS Guarani, UFUS Riqueza e M-Soy 8001. O experimento foi conduzido em duplicidade, correspondente ao controle da ferrugem asiática e ausência do mesmo.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições. Cada parcela foi formada por quatro fileiras de 4m de comprimento espaçadas de 0,5m, sendo a parcela útil compreendida pelas duas fileiras centrais da parcela, descontando-se 0,5m de cada extremidade das fileiras.

Com base na análise de solo e a necessidade da cultura, foram feitas as recomendações de calagem e adubação. Procedeu a inoculação das sementes com inoculante Noctin A, na proporção 5×10^6 células viáveis ml^{-1} de *Bradyrhizobium* por semente, utilizando 150 ml para 50 kg de semente. As sementes foram tratadas com fungicida Carboxin+Thiran SC (0,3 L de produto para 100 kg de sementes).

O ensaio que recebeu tratamento foi submetido a duas aplicações do fungicida Tebuconazole (200 EC), na dosagem $0,5 \text{ L ha}^{-1}$. A primeira aplicação no estágio R1 (início da floração) e a segunda no estágio R 5.1 (grãos perceptíveis), segundo escala de Fehr e Caviness (1977).

Em cada parcela, as avaliações de teor de clorofila, severidade e número de pústula cm^{-2} de *P. pachyrhizi* foram realizadas em três plantas, observando três folíolos centrais por planta, no terço médio, totalizando nove observações de cada variável por unidade experimental.

As avaliações de severidade da ferrugem asiática (*P. pachyrhizi*) foram realizadas por meio da escala diagramática (POLIZEL, 2004). A contagem do número de pústula cm^{-2} e a leitura dos teores de clorofila nas folhas foram realizadas com auxílio de lupa e medidor eletrônico (ClorofiLOG – CFL 1030), respectivamente. A leitura da condutância estomática foi realizada em duas plantas de cada parcela, no folíolo central do terço médio de cada planta, às nove horas. O equipamento utilizado foi o medidor eletrônico porômetro ($\text{mmol/m}^2\text{seg}$).

Também foram avaliados: número de dias para a floração (período entre a semeadura e quando aproximadamente 50% das plantas da parcela útil apresentar pelo menos uma flor aberta), altura de planta na maturidade (avaliou-se no estágio R8, compreendendo a distância na haste principal entre o colo e a inserção da vagem mais distal, em cm),

altura da inserção da 1ª vagem (distância da superfície do solo até a primeira vagem), produtividade de grãos (colheita, trilhagem e pesagem dos grãos da área útil de cada parcela), peso de 100 grãos (BRASIL, 2009), número de vagem por planta, número de sementes por vagem.

A partir dos dados coletados de severidade e número de pústulas da ferrugem asiática, obteve-se a AACPD (área abaixo da curva de progresso da doença), para severidade e número de pústulas por cm^{-2} , através do programa AVACPD (TORRES; VENTURA, 1991). Segundo Shanner e Finley (1977), a AACPD pode ser calculada pela equação: $\text{AACPD} = \sum[(Y_i - Y_{i-1} + 1) / 2 \times (T_i + 1 - T_{i-1})]$, em que:

Y_i = Proporção da doença na i-ésima observação;

T_i = tempo (dias) na i-ésima observação e;

n = número total de observações.

Os dados, de cada experimento, foram submetidos à análise de variância, por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011), utilizando o teste de F. Também procedeu-se a análise de agrupamento univariada pelo teste de Scott-Knott (1974), a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o teste de Scott-Knott (Tabela 1), em função do número de dias e altura na floração, as linhagens que apresentaram período juvenil mais longo foram: UFUS 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 118, 124, com floração entre 57 a 60 dias após a semeadura e altura entre 36,78 cm e 41,11 cm.

Barros et al. (2011), ressaltam que valores muito baixos de altura de plantas na floração resultam em baixa produtividade devido menor área fotossintética, porém evita incidência e severidade de doenças devido menor formação de microclima e diminuição de perdas por acamamento.

A duração do período vegetativo é uma característica considerável quanto à adaptabilidade de materiais a determinado ambiente, pois a ausência de genes que determinam a juvenildade do material proporcionam florescimento precoce e perda no rendimento de grãos (POLIZEL et al., 2011a).

Quanto à altura de plantas na maturidade, os genótipos agrupados com as maiores médias foram UFUS 104, UFUS 105, UFUS 110, UFUS 113, UFUS 117, UFUS 118, UFUS 124 e a testemunha UFUS Guarani, com valores entre 51,3 a 59,6. Polizel et al. (2011b), avaliando altura de linhagens de soja na maturação, em Rondonópolis, obtiveram valores variando de 54,6 cm a 82,2 cm.

Tabela 1. Médias do número de dias para floração (NDF), altura de planta na floração APF (cm), altura de planta na maturidade APM (cm), altura de inserção de primeira vagem AIPV (cm), número de vagem por planta (NVP), produtividade de grãos PG (kg ha⁻¹), peso de 100 sementes PCS (g). Ensaio sem aplicação de fungicida, safra 2011/2012.

Genótipo	NDF	APF	APM	AIPV	NVP	PG	PCS
UFUS 101	58,7 b	31,1 a	38,6 a	6,22 a	97,66 a	1000,52 a	9,51 a
UFUS 102	60,0 b	40,6 b	45,7 b	10,55 b	127,77 a	3203,26 a	9,58 a
UFUS 103	60,0 b	41,0 b	48,7 b	9,10 b	131,89 a	1732,69 a	10,09 a
UFUS 104	57,7 b	39,8 b	51,9 c	9,99 b	89,00 a	2553,26 a	11,36 b
UFUS 105	60,0 b	40,7 b	51,3 c	11,21b	66,11 a	1523,13 a	9,66 a
UFUS 106	60,0 b	36,8 b	47,7 b	13,77 b	73,22 a	1253,03 a	7,60 a
UFUS 107	58,7 b	35,8 a	46,3 b	7,55 a	82,66 a	2198,46 a	9,98 a
UFUS 108	55,0 a	38,2 b	45,6 b	9,88 b	94,44 a	1644,76 a	8,81 a
UFUS 109	60,0 b	38,7 b	48,0 b	12,77 b	93,00 a	2968,06 a	9,90 a
UFUS 110	60,0 b	38,6 b	51,8 c	10,33 b	90,11 a	2428,63 a	10,05 a
UFUS 111	53,0 a	35,5 a	38,6 a	6,99 a	103,00 a	2229,88 a	10,42 b
UFUS 112	53,0 a	39,5 b	43,4 a	5,77 a	124,00 a	1925,78 a	10,24 a
UFUS 113	53,0 a	39,7 b	54,9 c	5,44 a	107,55 a	1966,90 a	11,47 b
UFUS 114	56,3 a	30,2 a	40,4 a	8,88 b	84,55 a	1439,55 a	9,56 a
UFUS 115	54,0 a	34,4 a	39,3 a	7,66 a	79,89 a	1148,03 a	8,67 a
UFUS 116	54,0 a	37,7 b	40,2 a	4,66 a	90,66 a	1920,05 a	10,64 b
UFUS 117	58,7 b	35,8 a	53,0 c	10,32 b	36,11 a	1172,95 a	9,05 a
UFUS 118	58,7 b	41,1 b	56,8 c	9,99 b	77,77 a	1524,79 a	10,02 a
UFUS 119	53,0 a	37,7 b	42,4 a	7,22 a	79,00 a	2589,39 a	11,80 b
UFUS 120	55,0 a	34,4 a	46,9 b	7,88 a	73,00 a	3334,77 a	12,04 b
UFUS 121	56,0 a	37,7 b	45,7 b	8,99 b	116,77 a	2978,45 a	10,76 b
UFUS 122	56,0 a	37,0 b	49,1 b	10,17 b	59,00 a	2696,48 a	9,83 a
UFUS 123	55,0 a	38,6 b	46,9 b	7,10 a	92,78 a	2981,32 a	11,65 b
UFUS 124	58,7 b	39,8 b	51,8 c	9,66 b	122,89 a	2157,85 a	9,58 a
UFUS Guarani	53,0 a	34,4 a	59,6 c	8,44 a	114,22 a	2275,46 a	11,03 b
UFUS Riqueza	57,3 b	30,7 a	47,9 b	8,55 a	85,33 a	1949,09 a	8,90 a
M-Soy 8001	55,3 a	32,4 a	33,9 a	5,77 a	79,44 a	1998,87 a	11,73 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, constituem um grupo homogêneo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

As linhagens que se destacaram com maiores alturas de inserção de primeiras vagens foram: UFUS 102, UFUS 103, UFUS 104, UFUS 105, UFUS 106, UFUS 108, UFUS 109, UFUS 110, UFUS 114, UFUS 117, UFUS 118, UFUS 121, UFUS 122, UFUS 124, variando de 8,9 a 13,8 cm (Tabela 1). A altura de inserção de primeira vagem é um fator importante quanto à mecanização no período da colheita, influenciando diretamente sobre a sua produtividade (NEPOMUCENO et al., 2007). Em geral, quanto menor a altura de inserção de vagem, maiores são os potenciais de perdas de rendimento no momento da colheita, pois à plataforma de corte da colheitadeira trabalha a uma altura mínima do solo (BRAZ et al., 2010).

Os maiores valores obtidos quanto ao peso de 100 sementes foram observados nas linhagens UFUS 104, UFUS 111, UFUS 113, UFUS 116, UFUS 119, UFUS 120, UFUS 121, UFUS 123 e a testemunhas UFUS Guarani e Msoy 8001 (Tabela 1). Os baixos valores observados quanto ao peso de 100 sementes podem ser atribuídos à desfolha ocasionada pela alta severidade da ferrugem asiática. Para Peluzio et al. (2002), os níveis de desfolha e a época de remoção das folhas influenciam, significativamente, em relação ao peso de 100 sementes e, ao remover as folhas no estágio mais avançado da cultura, as sementes apresentam menor peso, principalmente no estágio de formação e enchimento de vagens.

Quanto à produtividade de grãos, não houve diferença significativa, pelo teste de F, à 5% de probabilidade, entre os genótipos. Os valores expressos ficaram entre 1.000,52 a 3.334,77 kg ha⁻¹, equivalente a uma variação de 2334,25 kg ha⁻¹ (Tabela 1).

Os genótipos que expressaram maiores percentuais de vagens com duas sementes foram:

UFUS 108, UFUS 111, UFUS 112, UFUS 114, UFUS 115, UFUS 119, UFUS 121, UFUS 124 e a testemunha UFUS Riqueza, variando entre 54,4% a 70,7% (Tabela 2). Quanto ao percentual (%) de vagem com três sementes foram: UFUS 102, UFUS 103, UFUS 104, UFUS 105, UFUS 106, UFUS 109, UFUS 110, UFUS 113, UFUS 117, UFUS 118, UFUS 122, variando de 47,3% a 73,6%.

Tabela 2. Médias (%) do número de sementes por vagem em função do genótipo utilizado, safra 2011/2012. Ensaio sem aplicação de fungicida.

Genótipo	1 semente/ vagem (%)	2 sementes/ vagem (%)	3 sementes/ vagem (%)	4 sementes/ vagem (%)
UFUS 101	10,4 b	48,6 c	39,9 b	1,1 a
UFUS 102	7,0 a	38,0 b	54,0 c	1,0 a
UFUS 103	6,7 a	36,0 b	56,6 c	1,1 a
UFUS 104	4,8 a	34,4 b	59,8 c	1,0 a
UFUS 105	7,9 a	42,3 b	48,7 c	1,0 a
UFUS 106	2,6 a	22,8 a	73,6 d	1,0 a
UFUS 107	16,4 b	50,1 c	32,5 b	1,0 a
UFUS 108	10,6 b	65,2d	23,2 a	1,1 a
UFUS 109	4,7 a	39,9 b	54,4 c	1,1 a
UFUS 110	10,7b	40,2 b	48,2 c	1,0 a
UFUS 111	15,6 b	58,3 d	25,1 a	1,0 a
UFUS 112	15,3 b	70,7 d	13,0 a	1,0 a
UFUS 113	12,0 b	39,8 b	47,6 c	1,0 a
UFUS 114	14,7 b	54,4 d	29,8 b	1,1 a
UFUS 115	17,5b	64,8 d	16,8 a	1,0 a
UFUS 116	10,6b	51,3 c	36,8 b	1,3 a
UFUS 117	5,1 a	41,3 b	52,6 c	1,0 a
UFUS 118	4,3 a	44,8 c	49,9 c	1,0 a
UFUS 119	11,5 b	63,4 d	24,2 a	1,0 a
UFUS 120	12,5 b	51,5 c	34,4 b	1,6 a
UFUS 121	19,4 b	61,2 d	18,4 a	1,0 a
UFUS 122	8,7 a	43,0 b	47,3 c	1,0 a
UFUS 123	14,0 b	48,4 c	37,0 b	1,0 a
UFUS 124	9,4 a	59,1 d	30,4 b	1,1 a
UFUS Guarani	14,0 b	47,3 c	37,6 b	1,1 a
UFUS Riqueza	1,4 a	65,4 d	32,2 b	1,0 a
M-Soy 8001	13,4 b	51,6 c	33,9 b	1,1 a

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, constituem um grupo homogêneo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O número de vagens por planta é um fator de importância na cultura da soja, já que é um componente que controla a produção da cultura. Uma boa disponibilidade hídrica no período de estabelecimento e no estágio reprodutivo, fotoperíodo adequado, propicia maior produção de flores e, portanto, maior quantidade de vagens por planta (LIMA et al., 2009).

Sousa (2011), avaliando a variabilidade genética entre genótipos de soja, para o caracter vagem com três grãos, não observou diferença significativa para o conjunto de cruzamentos avaliados.

Conforme análise de variância para o ensaio com utilização de fungicida (Tabela 3), verificou-se diferença significativa para número de dias para floração, altura de plantas na floração e na maturidade, altura de inserção de primeira vagem e no peso de 100 sementes.

A produtividade de grãos, apesar de não ter apresentado diferença estatística significativa entre elas, obteve valores superiores ao ensaio que não recebeu tratamento com fungicida. Este aumento de produtividade provavelmente foi devido as linhagens possuírem maior área foliar, por ocasião do tratamento com defensivo, possibilitando um

menor ataque do patógeno da ferrugem e consequentemente maior taxa fotossintética.

Tabela 3. Médias do número de dias para floração (NDF), altura de planta na floração APF (cm), altura de planta na maturidade APM (cm), altura de inserção de primeira vagem AIPV (cm), número de vagem por planta (NVP), produtividade de grãos PG (kg ha⁻¹), peso de 100 sementes PCS (g). Ensaio com aplicação de fungicida, safra 2011/2012.

Genótipo	NDF	APF	APM	AIPV	NVP	PG	PCS
UFUS 101	60,0 b	31,7a	40,4 a	8,78 a	124,11 a	2654,11 a	9,05 a
UFUS 102	60,0b	37,3b	50,9 b	9,66 b	67,44 a	3990,16 a	9,99 a
UFUS 103	57,7b	35,0a	55,4 b	12,77 b	97,67 a	3115,04 a	9,78 a
UFUS 104	57,7b	38,0b	57,2 b	8,33 a	117,22 a	2661,42 a	10,65 a
UFUS 105	60,0b	36,4b	53,0 b	9,33 a	81,00 a	3196,90 a	11,22 b
UFUS 106	60,0b	37,4b	51,8 b	12,44 b	61,67 a	1837,77 a	7,57 a
UFUS 107	60,0b	37,9b	49,2 b	10,77 b	101,33 a	2711,12 a	10,72 a
UFUS 108	53,0a	35,1a	46,7 a	8,88 a	94,55 a	2600,69 a	9,67 a
UFUS 109	60,0b	34,4a	44,2 a	9,89 b	114,56 a	3791,81 a	10,28 a
UFUS 110	60,0b	43,1b	47,2 a	8,33 a	105,44 a	3958,87 a	9,94 a
UFUS 111	53,0a	33,1a	34,3 a	7,33 a	96,11 a	3038,01 a	11,36 b
UFUS 112	53,0a	39,1b	41,9 a	6,66 a	83,00 a	3402,37 a	11,61 b
UFUS 113	53,0a	33,9a	59,1 b	4,11 a	105,55 a	2008,33 a	12,67 b
UFUS 114	60,0b	32,3a	46,1 a	8,22 a	89,44 a	2923,10 a	10,49 a
UFUS 115	57,7b	32,9a	37,8 a	7,00 a	102,33 a	2931,40 a	9,97 a
UFUS 116	55,3a	35,5b	47,2 a	6,88 a	88,89 a	2355,35 a	10,51 a
UFUS 117	60,0b	36,3b	53,3 b	10,44 b	81,33 a	1687,33 a	9,30 a
UFUS 118	60,0b	38,8b	55,6 b	11,22 b	60,00 a	1631,33 a	9,91 a
UFUS 119	55,3a	38,8b	49,3 b	8,78 a	76,67 a	2717,91 a	9,93 a
UFUS 120	55,3a	28,7a	43,1 a	7,66 a	113,44 a	3671,34 a	11,85 b
UFUS 121	60,0b	39,4b	48,0 a	7,77 a	84,67 a	3266,77 a	10,64 a
UFUS 122	55,3a	33,0a	55,0 b	11,55 b	87,89 a	2444,26 a	10,11 a
UFUS 123	53,0a	33,3a	46,6 a	7,44 a	72,67 a	3661,28 a	11,92 b
UFUS 124	60,0b	41,2b	56,6 b	12,44 b	91,22 a	2512,21 a	10,12 a
UFUS Guarani	53,0a	29,9a	62,4 b	8,89 a	107,11 a	3485,09 a	9,79 a
UFUS Riqueza	60,0b	29,1a	39,9 a	8,00 a	138,00 a	2748,74 a	8,16 a
M-Soy 8001	53,0a	29,5a	34,7 a	5,77 a	114,00 a	3204,08 a	12,17 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, constituem um grupo homogêneo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os genótipos UFUS 102 e UFUS 110 apresentaram maiores valores em rendimento, podendo ser consideradas promissoras para o produtor. A linhagem UFUS 102 se destacou quanto a este caráter tanto no ensaio com aplicação e sem aplicação de fungicida.

Em relação ao número de dias para floração, altura de planta na floração e na maturidade, os melhores resultados foram expressos pelas linhagens: UFUS 102, UFUS 104, UFUS 105, UFUS 106, UFUS 107, UFUS 117, UFUS 118, UFUS 124 (Tabela 3).

A altura de plantas e número de dias para floração está associado diretamente à temperatura do ar. Segundo Embrapa (2011), temperaturas do ar acima de 13°C induz a floração precoce, podendo acarretar diminuição na altura das plantas. Outro fator que influencia a data de floração é o fotoperíodo, pois cada genótipo possui seu fotoperíodo crítico, ou seja, respondem de maneira diferenciada ao comprimento do dia.

Quanto à altura da inserção de primeira vagem, as maiores alturas foram encontradas nos genótipos UFUS 102, UFUS 103, UFUS 106, UFUS

107, UFUS 109, UFUS 117, UFUS 118, UFUS 122, UFUS 124 (Tabela 3).

Em relação ao peso de 100 sementes, os maiores valores foram apresentados pelos materiais UFUS 105, UFUS 111, UFUS 112, UFUS 113, UFUS 120, UFUS 123 e a testemunha M-Soy 8001. Esta variável é importante devido estar relacionada com o rendimento de grãos. Genótipos que se destacam em relação ao peso de grãos, não quer dizer necessariamente que são os mais produtivos, mas apresentam incremento para produtividade de grãos (GARCIA et al., 2007).

Freitas et al. (2010), verificaram diferença de peso em relação a época de semeadura, obtendo valores baixos de peso de cem grãos na segunda época, em comparação à primeira, em virtude também do forte inóculo da ferrugem asiática.

De acordo com a análise de variância do experimento utilizando fungicida houveram diferenças estatísticas significativas quanto ao percentual (%) de vagem com uma, duas e três sementes e quatro sementes (Tabela 4).

Tabela 4. Médias (%) do número de sementes por vagem em função do genótipo utilizado, safra 2011/2012. Ensaio com aplicação de fungicida.

Genótipo	1 semente/ vagem(%)	2 sementes/ vagem(%)	3 sementes/ vagem(%)	4 sementes/ vagem(%)
UFUS 101	11,34b	47,09a	40,58a	1,00a
UFUS 102	5,00a	41,21a	52,64b	1,15a
UFUS 103	3,10a	35,32a	60,47b	1,12a
UFUS 104	13,82b	51,72b	33,46a	1,00a
UFUS 105	13,28b	59,28c	26,44a	1,00a
UFUS 106	2,52a	30,93a	65,55b	1,00a
UFUS 107	12,77b	59,76c	26,47a	1,00a
UFUS 108	12,47b	61,56c	24,97a	1,00a
UFUS 109	6,93a	39,66a	52,31b	1,10a
UFUS 110	4,47a	42,82a	51,71b	1,00a
UFUS 111	18,18b	58,15c	22,67a	1,00a
UFUS 112	16,17b	68,21c	14,62a	1,00a
UFUS 113	17,95b	50,19b	30,71a	1,15a
UFUS 114	13,82b	51,44b	33,69a	1,05a
UFUS 115	26,97b	54,46b	17,57a	1,00a
UFUS 116	11,02b	63,60c	24,38a	1,00a
UFUS 117	5,97a	38,04a	54,99b	1,00a
UFUS 118	7,92a	40,98a	50,10b	1,00a
UFUS 119	8,60a	61,50c	28,89a	1,00a
UFUS 120	11,91b	51,76b	35,33a	1,00a
UFUS 121	19,00b	61,82c	18,18a	1,00a
UFUS 122	8,62a	34,78a	55,60b	1,00a
UFUS 123	18,93b	50,10b	29,97a	1,00a
UFUS 124	12,52b	58,81c	27,66a	1,00a
UFUS Guarani	13,15b	48,89a	36,47a	1,50b
UFUS Riqueza	2,09a	59,26c	37,65a	1,00a
M-Soy 8001	17,95b	46,10a	34,84a	1,11a

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, constituem um grupo homogêneo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os maiores percentuais de vagens com duas sementes foram apresentados pelos genótipos UFUS 105, UFUS 107, UFUS 108, UFUS 111, UFUS 112, UFUS 116, UFUS 119, UFUS 121, UFUS 124 e a testemunha UFUS Riqueza. Em relação ao percentual (%) de vagens com três sementes destacaram-se os materiais UFUS 102, UFUS 103, UFUS 106, UFUS 109, UFUS 110, UFUS 117, UFUS 118, UFUS 122 (Tabela 4).

Quanto ao percentual de vagens com quatro sementes, o maior valor foi obtido somente pela testemunha UFUS Guarani (Tabela 4).

Para Finoto et al. (2011), o controle das doenças de final de ciclo (DFC) através dos fungicidas principalmente, constitui-se num fator de importância no aumento da produtividade na cultura da soja, pois além de controlar as doenças, diminui a quantidade de inóculo na lavoura. O mesmo autor,

avaliando o efeito de fungicida em diferentes estádios reprodutivos nos caracteres agrônômicos e DFC em cultivares de soja, observou que houve aumento de nós e maior produtividade de grãos. No presente experimento foi utilizado para controle da ferrugem asiática o fungicida Tebuconazole, produto este também recomendado para controle de doenças de final de ciclo.

Não se observou diferença estatística significativa entre os tratamentos quanto ao número de pústulas cm^{-2} (AACPD) no experimento com ausência do uso de fungicida (Tabela 5). Santos et al. (2007) ao avaliarem a progressão do número de

pústulas em genótipos de soja aos seis, doze e dezoito dias após a inoculação, também não encontraram diferença significativa entre os tratamentos.

Em relação à severidade, os menores valores de AACPD foram observados nos genótipos UFUS 102, UFUS 106, UFUS 112, UFUS 113, UFUS 114, UFUS 115, UFUS 116, UFUS 118, UFUS 119, UFUS 120, UFUS 121, UFUS 122, UFUS 123, UFUS 124 e nas testemunhas UFUS Riqueza e M-Soy 8001, sendo que o menor valor de AACPD tanto para número de pústulas e severidade foram apresentados pela linhagem UFUS 113 (Tabela 5).

Tabela 5. Médias das áreas abaixo das curvas de progresso da ferrugem asiática (AACPD), nos tratamentos sem e com aplicação de fungicida, para as variáveis número de pústulas cm^{-2} e severidade.

GENÓTIPO	Sem aplicação		Com aplicação	
	Nº Pústulas/ cm^2	Severidade	Nº Pústulas/ cm^2	Severidade
UFUS 101	554,00 a	2958,35 b	342,92 a	2875,00 c
UFUS 102	397,67 a	2708,32 a	436,14 b	2916,65 c
UFUS 103	471,00 a	2833,30 b	319,69 a	3041,65 c
UFUS 104	484,33 a	3041,65 b	374,39 b	2958,30 c
UFUS 105	554,67 a	2874,95 b	331,76 a	2750,00 b
UFUS 106	523,00 a	2666,65 a	410,51 b	2833,35 c
UFUS 107	581,00 a	3041,65 b	492,56 b	2916,65 c
UFUS 108	764,67 a	2999,95 b	425,85 b	3166,70 c
UFUS 109	618,67 a	3041,65 b	397,91 b	2958,35 c
UFUS 110	453,33 a	2937,52 b	417,59 b	3125,00 c
UFUS 111	567,67 a	3041,62 b	497,41 b	2791,65 b
UFUS 112	432,00 a	2750,00 a	266,19 a	2833,25 c
UFUS 113	230,00 a	2500,00 a	180,81 a	2475,01 a
UFUS 114	672,00 a	2791,70 a	388,25 b	2833,30 c
UFUS 115	529,67 a	2666,70 a	418,50 b	3041,65 c
UFUS 116	374,33 a	2729,17 a	286,20 a	2916,65 c
UFUS 117	593,67 a	2958,35 b	407,58 b	2791,65 b
UFUS 118	576,00 a	2687,47 a	390,00 b	2916,65 c
UFUS 119	587,33 a	2625,00 a	295,05 a	2749,95 b
UFUS 120	429,33 a	2625,00 a	228,06 a	2716,66 b
UFUS 121	480,67 a	2708,35 a	220,69 a	2916,70 c
UFUS 122	583,00 a	2708,35 a	341,22 a	2875,00 c
UFUS 123	570,67 a	2666,70 a	422,60 b	2958,35 c
UFUS 124	613,67 a	2958,35 b	401,74 b	2958,35 c
UFUS Guarani	651,00 a	2958,30 b	530,78 b	2873,35 c
UFUS Riqueza	473,33 a	2558,30 a	246,57 a	2458,25 a
M-Soy 8001	330,00 a	2583,35 a	238,33 a	2833,35 c

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, constituem um grupo homogêneo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

De acordo com Teixeira et al. (2011), um dos fatores que influenciam a ocorrência da ferrugem asiática na soja, são as condições climáticas favoráveis. Para estes autores há a infecção por *P. pachyrhizi* em câmaras úmidas e em condições ambiental natural, porém com maior intensidade nas câmaras úmidas. No presente experimento, os altos valores obtidos de AACPD

nesta safra podem ser justificados pelos altos percentuais de umidade e altas temperaturas durante o período de disseminação do fungo e devido à presença do inóculo no local, proveniente da safra anterior.

Quanto à severidade da ferrugem, Polizel et al. (2011a), avaliando a resistência à ferrugem asiática em linhagens de soja de ciclo

semiprecoce/médio em Rondonópolis, verificaram diferenças estatísticas significativas entre AACPD do terço médio das plantas, ocorrendo variações de 97 a 171, ou seja, valores baixos de severidade devido as condições climatológicas desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo.

Martins (2011), avaliando linhagens de soja de ciclo semiprecoce em cinco locais e duas safras quanto à severidade da doença, na safra 2007/2008, verificou que as linhagens UFUS 005, 006, 0013 e a testemunha MGBR-46 Conquista mantiveram menores médias de severidade em todos os ambientes. Já na safra 2008/2009 as linhagens UFUS 001, 006, 007, 0012, 0013 e as testemunhas M-Soy 6101, Emgopa 316, Msoy 8008 e M-Soy 8000 diferiram estatisticamente em Uberlândia, sendo que em Uberaba destacou - se a linhagem 009 e nos demais ambientes não houveram diferenças estatísticas quanto AACPD.

No experimento com utilização de fungicida, os genótipos que apresentaram maior resistência ao patógeno quanto ao número de pústulas cm^{-2} foram UFUS 101, UFUS 103, UFUS 105, UFUS 112, UFUS 113, UFUS 116, UFUS 119, UFUS 120, UFUS 121, UFUS 122, e as testemunhas UFUS Riqueza e M-soy 8001. Em relação à severidade, os genótipos que demonstraram maior resistência foram UFUS 113 e a testemunha UFUS Riqueza (Tabela 5). A testemunha UFUS Riqueza apresentou valor menor de severidade (AACPD), quando comparados os ensaios sem aplicação e com aplicação.

Ao avaliar 111 genótipos de soja quanto a resistência parcial ao patógeno *P. pachyrhizi* sob inoculação artificial, Polizel et al. (2010) não encontraram diferença estatística para severidade. Para o número de pústulas, por unidade foliar, houve uma variação de 285 a 1675. No presente

trabalho, houve uma variação de 180,81 a 530,78 pústulas cm^{-2} , apresentando valores inferiores, devido ser de ocorrência natural.

Barros et al.(2011), não obtiveram diferenças significativas quanto ao número de pústulas cm^{-2} testando genótipos de soja de ciclo semiprecoce/médio. Silva (2011), avaliando linhagens de soja, em Rondonópolis, MT quanto à severidade, não encontrou diferenças estatísticas tanto no terço médio quanto na planta toda aos 60 e 75 dias após semeadura, na safra 2009/2010 e 2010/2011. Segundo o autor, estes resultados foram devido à baixa precipitação pluviométrica no mês de fevereiro/2011 que coincidiu com o período de início de disseminação do fungo (*P. pachyrhizi*).

Quanto ao teor de clorofila, não houve diferença estatística significativa para o ensaio que recebeu tratamento com fungicida. Para o ensaio com ausência de tratamento foi observado diferença significativa (Tabela 6). Os maiores teores de clorofila nos genótipos com ausência de defensivo foram: UFUS 103, UFUS 104, UFUS 110, UFUS 111, UFUS 112, UFUS 113, UFUS 114, UFUS 115, UFUS 116, UFUS 119, UFUS 121, UFUS 123, testemunha UFU Guarani e M-Soy 8001 (Tabela 6).

O índice spad é um fator que está relacionado com a área foliar das plantas onde estão presentes os pigmentos fotossintetizantes, a clorofila. Observando a Tabela 6, pode – se verificar que a linhagem UFUS 110 apresentou valores altos de AACPD para pústulas e severidade, e menor teor de clorofila tanto no ensaio com e sem tratamento fungico, isto provavelmente devido à diminuição de área foliar causada pela ferrugem asiática. A linhagem UFUS 113 demonstrou maior resistência ao patógeno quanto ao número de pústulas e severidade (Tabela 5), portanto, maior teor de clorofila para os dois ensaios (Tabela 6).

Tabela 6. Médias dos teores de clorofila em soja (com e sem aplicação de fungicida) e condutância estomática ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) (sem aplicação), em função dos genótipos analisados.

GENÓTIPO	TEOR DE CLOROFILA		CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA
	c/ tratamento	s/ tratamento	
UFUS 101	48,96 a	42,43 a	780,63 a
UFUS 102	53,56 a	44,73 a	597,03 a
UFUS 103	53,80 a	49,20 b	783,53 a
UFUS 104	47,13 a	49,40 b	999,95 a
UFUS 105	50,16 a	41,40 a	837,95 a
UFUS 106	49,13 a	42,83 a	744,71 a
UFUS 107	48,16 a	43,40 a	796,21 a
UFUS 108	52,30 a	42,70 a	880,88 a
UFUS 109	48,10 a	45,80 a	718,65 a
UFUS 110	51,66 a	46,43 b	723,70 a
UFUS 111	49,93 a	49,03 b	713,56 a
UFUS 112	55,26 a	49,96 b	943,83 a

UFUS 113	55,33 a	51,40 b	635,20 a
UFUS 114	48,20 a	49,30 b	838,80 a
UFUS 115	50,90 a	51,80 b	668,45 a
UFUS 116	51,60 a	49,10 b	619,45 a
UFUS 117	48,86 a	45,03 a	967,23 a
UFUS 118	49,06 a	45,30 a	778,18 a
UFUS 119	48,16 a	47,30 b	967,31 a
UFUS 120	52,93 a	44,63 a	1072,93 a
UFUS 121	48,50 a	47,53 b	886,66 a
UFUS 122	46,90 a	39,16 a	863,56 a
UFUS 123	55,60 a	46,70 b	790,26 a
UFUS 124	54,76 a	43,40 a	917,83 a
UFUS Guarani	54,23 a	48,93 b	761,68 a
UFUS Riqueza	50,63 a	46,10 a	621,36 a
M-Soy 8001	50,46 a	48,23 b	641,05 a

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, constituem um grupo homogêneo, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Silva (2011), avaliando teores de clorofila em duas safras agrícolas, com linhagens de soja de ciclo semiprecoce/médio aos 60 verificou os melhores valores nas linhagens UFU 101, UFUS 104, UFUS 106, UFUS 107, UFUS 108, UFUS 111, UFUS 112, UFUS 113, UFUS 114, UFUS 115, UFUS 120 e testemunha Msoy 8001.

Polizel et al. (2011c), testando cultivares de soja a resistência parcial ao *P. pachyrhizi* e teor de clorofila, em duas épocas de semeadura e número de aplicação de fungicida, não observaram diferenças de teores de clorofila em função do número de aplicações.

O teor de clorofila nas folhas possui um papel fundamental no processo fotossintético das plantas, no entanto, diversas doenças causam lesões nas folhas como a ferrugem asiática, levando à destruição do pigmento fotossintetizante a clorofila. No presente experimento as plantas diminuíram seu potencial produtivo com ausência de controle.

Quando uma planta é infectada por alguns fitopatógenos, ocorre diminuição de absorção de luz incidente, isto devido diminuição no teor de clorofila, provocando alterações na fisiologia da planta (NAUE et al., 2010). Pela análise de variância, não houve diferença estatística significativa para a condutância estomática entre os genótipos utilizados (Tabela 6). Salinet (2009), analisando respostas fisiológicas e agrônômicas em duas cultivares de soja submetidas a duas disponibilidades hídricas, percebeu que as plantas sob maior disponibilidade hídrica, apresentaram maiores valores de condutância estomática, taxa fotossintética e transpiratória.

Neste trabalho, foram observados valores de condutância estomática, variando de 597 a 1072 $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. O genótipo UFUS 120 apresentou valor alto de condutância estomática, porém se

expressou como uma das linhagens mais produtivas (Tabela 1 e 3).

Vários fatores atuam sobre os estômatos, logo sobre a condutância estomática das plantas, dentre estes estão às condições hídricas que atuam nos processos fotossintéticos dos vegetais. Variações no conteúdo de água nas folhas causam o fechamento estomático, diminuindo a taxa fotossintética e queda de produção do vegetal (OLIVEIRA et al., 2005).

Para os materiais que não foram submetidos a aplicações de fungicida, os genótipos UFUS 104, 105, 110, 117, e 118 apresentaram maiores respostas para os caracteres altura na maturidade, inserção de primeira vagem e percentual de vagem com três sementes. Quanto ao teor de clorofila e resistência a ferrugem asiática, os genótipos mais promissores foram: UFUS 112, UFUS 113, UFUS 114, UFUS 115, UFUS 116, UFUS 119, UFUS 121, UFUS 123 e a testemunha M-Soy 8001; com destaque para UFUS 113 nos dois ensaios.

Com o uso de fungicida no experimento observou-se destaque nos genótipos UFUS 102, UFUS 106, UFUS 117 e UFUS 118, para altura de planta na floração, maturidade, inserção de primeira vagem e percentual de três sementes por vagem. Quanto à ferrugem asiática para severidade e número de pústulas cm^{-2} , os genótipos UFUS 113 e a testemunha Riqueza, apresentaram maior resistência ao patógeno.

As linhagens UFUS 102, UFUS 109, UFUS 110, UFUS 120, e UFUS 123 apresentaram os maiores valores de produtividade, variando de 3038,01 kg ha^{-1} a 3990 kg ha^{-1} para os materiais que receberam tratamento fúngico.

Os genótipos UFUS 102 e UFUS 120 na ausência de controle da ferrugem asiática apresentaram maiores valores de rendimento, sendo

que, a linhagem UFUS 102 se destacou em produtividade na presença ou ausência do controle do patógeno. A linhagem UFUS 120 se destacou em produtividade e condutância estomática.

pachyrhizi, enquanto o material UFUS 102 destacou - se nos caracteres altura de planta, inserção de primeira vagem, número de sementes e produtividade, em ambos os experimentos.

CONCLUSÃO

Os genótipos UFUS 113 e a testemunha Riqueza apresentaram maior resistência à *P.*

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo financiamento do projeto.

ABSTRACT: Soybean cultivation has shown some variation when it comes to adaptability, due to the huge sensibility of the cultivars in the photoperiod. There is an increase of its cycle when altitude and latitude increase from the north to the south, decreasing in regions of lower altitude and when it moves from the south to the north; causing a limiting adaptation line. Because of that, this study aimed to evaluate semi early/medium cycle soybean genotypes in relation to their agronomic performance. The tests were settled in the experimental field in the Mato Grosso Federal University (UFMT), in Rondonópolis- MT. 27 soybean genotypes under the semi early/medium cycle were evaluated. The experiment was performed in duplicity, one of them subject to fungicide treatment and the other one to no randomized blocks design. The variables analyzed were: severity and Asian rust number of pustules cm², chlorophyll content, stomatal conductance, number of days for flowering, plant height under maturation, and insertion of the first pod, grain productivity, 100-grain weight, number of pod per plant, and grain per pod. Data were subject to analysis of variance by means of statistics program Sisvar, developed of Federal University of Lavras. The material UFUS 13 and witness UFUS Riqueza showed higher resistance to the pathogene, while genotype UFUS 02 scored higher in the characters plant height, insertion of the first pod, grain percentage and productivity.

KEYWORDS: *Glycine max* (L). Asian rust. *Phakopsora pachyrhizi*. Characters.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. 2009. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.
- BARROS, L. S.; POLIZEL, A. C.; SOLINO, A. J. S.; RUDNICK, V. A. S. Genótipos de soja de ciclo semi precoce/médio quanto à doenças fungicas foliares e caracteres agrônômicos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 7, n. 12; 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.399 p.
- BRAZ, G. B. P.; CASSOL, G. M.; ORDOÑEZ, G. A. P.; SIMON, G. A.; PROCÓPIO, S. O.; OLIVEIRA NETO, A. M.; FERREIRA FILHO, W. C.; DAN, H. A. Componentes de produção e rendimento de soja em função da época de dessecação e do manejo em pós-emergência. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Maringá, v. 9, n. 2, p. 63-72, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 262 p.
- FERNANDES, J. M.; PRESTES, A. M.; PICININI, E. C. **Revisão Anual de Patologia de plantas**. Passo Fundo RS: Editora: Pe. Berthier, v. 6, 1998, 435 p.
- FEHR, W. R., CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p.
- FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras 2000. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

- FINOTO, E. L.; CARREGA, W. C.; SEDIYAMA, T.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; CECON, P. R.; REIS, M. S. Efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos e severidade das doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 5, n. 1, p. 44-49, 2011.
- 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. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 698-708, 2010.
- GARCIA, A.; PÍPOLO, A. E.; LOPES, I. O. N.; PORTUGAL, F. A. F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Circular técnica, Embrapa, Londrina, PR. Setembro, 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br>. Acesso em: 03 de maio de 2012.
- LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Características agronômicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja “safrinha” sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 69-80, 2009.
- MARTINS, J. A. S. **Controle genético da resistência parcial, adaptabilidade e estabilidade frente à ferrugem asiática da soja**. 2011. 172 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós - graduação em Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.
- NAUE, C. R.; MARQUES, M. W.; LIMA, N. B.; GALVÍNCIO, J. D. Sensoriamento remoto como ferramenta aos estudos de doenças de plantas agrícolas: uma revisão. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 3, p. 190-195, 2010.
- NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007.
- OLIVEIRA, A. D.; FERNANDES, E. J.; RODRIGUES, T. J. D. Condutância estomática como indicador de estresse hídrico em feijão. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 86-95, 2005.
- PELUZIO, J. M., BARROS, H. B., ROCHA, R. N. C., SILVA, R. R., NASCIMENTO, I. R. Influência do desfolhamento artificial no rendimento de grãos e componentes de produção da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1197-1203, 2002.
- POLIZEL, A. C.; PENARIOL-SILVA, M. A.; HAMAWAKI, O. T.; BONFIM-SILVA, E. M.; MENEZES, P. C. Novos genótipos de soja de ampla base genética resistentes à ferrugem asiática. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 13; 2011a.
- POLIZEL, A. C.; PENARIOL-SILVA, M. A.; HAMAWAKI, O. T.; BONFIM-SILVA, E. M.; MENEZES, P. C. Desenvolvimento de linhagens de soja de ciclo semiprecoce/médio para resistência à ferrugem asiática em Rondonópolis/MT. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12; 2011b.
- POLIZEL, A. C.; MENEZES, P. C.; SILVA, A. R. B.; GUIMARÃES, S. L.; PENARIOL-SILVA, M. A. Teor de clorofila e severidade da ferrugem asiática em função de cultivares, aplicação de fungicida e época de semeadura da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12; 2011c.
- POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C.; JULIATTI, F. C. Resistência parcial de genótipos de soja quanto à ferrugem asiática sob inoculação artificial. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 6, n. 11; 2010.
- POLIZEL, A. C. **Quantificação de doenças foliares da soja por escalas diagramáticas e reação de genótipos**. 2004. 170f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Coordenação de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

SALINET, L. H. **Avaliação fisiológica e agrônômica de soja geneticamente modificada para maior tolerância a seca**. Piracicaba, 2009.75p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2009.

SANTOS, J. A.; JULIATTI, F. C.; SANTOS, V. A.; POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C.; HAMAWAKI, O. T. Caracteres epidemiológicos e uso da análise de agrupamento para resistência parcial à ferrugem da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p.443-447, 2007.

SHANNER, G.; FINLEY, R. F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in know wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 70, p. 1183-86, 1977.

SILVA, M. A. P. **Desenvolvimento de genótipos de soja resistentes à ferrugem asiática em Rondonópolis-MT. 2011**. (Monografia) - Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental. Universidade Federal de Mato Grosso. Rondonópolis – MT, 2011.

SOUZA, L. B. **Parâmetros genéticos e variabilidade em genótipos de soja**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG. 2011.

TEIXEIRA, L. M.; MELO JUNIOR, H. B.; FERNANDES, J. J. Efeito das condições climáticas na ocorrência da ferrugem asiática da soja na entressafra de 2009, em Uberlândia-MG. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12; 2011.

TORRES, J. C.; VENTURA, J. A. AVACPD: Um programa para calcular a área e o volume abaixo da curva de progresso de doença. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 16, p. 8, 1991.