

# ANÁLISE DE REPETIBILIDADE DE OCORRÊNCIA DE OÍDIO EM GENÓTIPOS DE SOJA

## REPEATABILITY ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF POWDERY MILDEW IN SOYBEAN GENOTYPES

Eder MATSUO<sup>1</sup>; Tuneo SEDIYAMA<sup>2</sup>; Helio Bandeira BARROS<sup>3</sup>; Cosme Damião CRUZ<sup>2</sup>; Rita de Cássia TEIXEIRA<sup>4</sup>; Alberto Francisco BOLDT<sup>5</sup>; Alberto Souza BOLDT<sup>6</sup>

1. Mestrando em Genética e Melhoramento, bolsista CNPq, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG, Brasil. [matsuoeder@yahoo.com.br](mailto:matsuoeder@yahoo.com.br); 2. Professor, Doutor, Departamento de Fitotecnia – UFV, bolsista CNPq, Viçosa, MG, Brasil; 3. Professor, Doutor, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, Brasil; 4. Pesquisadora, Bacuri Pesquisa e Melhoramento, Viçosa, MG, Brasil; 5. Pesquisador, Instituto Matogrossense do Algodão, Primavera do Leste, MT, Brasil; 6. Estudante de Agronomia, Bolsista CNPq, UFV, Viçosa, MG, Brasil.

**RESUMO:** Estimou-se o coeficiente de repetibilidade da severidade e da incidência de oídio (*Erysiphe diffusa*) em soja, a fim de estimar o número mínimo de avaliações necessárias para predição da reação de três grupos genotípicos e, além disso, avaliar o comportamento dos genótipos quanto ao oídio com base na AACPD, em ensaios de melhoramento genético de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], conduzidos em casa-de-vegetação na Universidade Federal de Viçosa, nos períodos de novembro de 2004 a fevereiro de 2005 e setembro a novembro de 2006. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo cada repetição representada por uma planta. As estimativas dos coeficientes de repetibilidade ( $r$ ) foram obtidas por meio dos métodos: análise de variância, componentes principais e análise estrutural. A determinação do número mínimo de medições necessárias para predizer o valor real dos indivíduos baseou-se nos coeficientes de determinação preestabelecidos. Para a severidade e a incidência, utilizando qualquer um dos métodos, considerando as cinco primeiras e as cinco últimas avaliações, foi obtida uma predição com confiabilidade em torno de 85%, com quatro avaliações. As nove avaliações realizadas no estudo apresentaram predição de confiabilidade em torno de 90% para os genótipos das regiões (MT e GO-1). Os genótipos da região GO-2 apresentaram, praticamente, todos os coeficientes de repetibilidade inferiores e quantidade de avaliações necessárias superiores àqueles das regiões MT e GO-1. As avaliações com intervalo de 15 dias reduziram ligeiramente o coeficiente de repetibilidade. Foi possível discriminar os genótipos mais resistentes utilizando a AACPD.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine Max*. *Erysiphe diffusa*. Variabilidade genética.

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] adaptadas aos trópicos e a geração de novas tecnologias contribuíram para que o Brasil aumentasse sua produção. Entretanto, as doenças têm interferido negativamente, diminuindo o rendimento da cultura nas diversas regiões do Brasil. Dentre essas está o oídio, cujo agente causal é *Erysiphe diffusa* Cooke e Peck (YORINORI, 1997). Esta é uma doença que, a partir da safra 1996/97, apresentou elevada incidência em diversas cultivares em todas as regiões produtoras, desde as regiões dos Cerrados até o Rio Grande do Sul. As lavouras mais atingidas podem apresentar perdas de rendimento de até 40% (EMBRAPA, 2006), sendo a utilização de variedades resistentes uma das medidas de controle de maior eficiência e menor custo (BALARDIN, 2002; EMBRAPA, 2006; HENNING et al., 2005).

Os cultivares indicados para o Brasil, quando avaliadas em diferentes localidades, apresentam grande variação com relação à

resistência ao oídio (EMBRAPA, 2006). Segundo Azevedo (2002), o oídio vem assumindo grande importância na cultura da soja e são necessários estudos mais aprofundados sobre reação de genótipos de soja à doença, estabilidade, repetibilidade e formas de controle.

Azevedo et al. (2005) obtiveram sucesso nas avaliações de oídio, na qual possibilitou selecionar genótipos estáveis, resistentes ou moderadamente resistentes ao oídio quando utilizaram a metodologia de inoculação artificial. Isto é, colocando-se os vasos com as plantas infectadas nas bancadas onde foram dispostas as plantas dos genótipos a serem avaliados.

O conceito de repetibilidade pode ser enunciado como sendo a correlação entre as medidas de determinado caráter em um mesmo indivíduo, cujas avaliações foram repetidas no tempo ou no espaço. Ela expressa a proporção da variância total que é explicada pelas variações proporcionais pelo genótipo e pelas alterações permanentes atribuídas ao ambiente comum (CRUZ et al., 2004).

Nos ensaios envolvendo genótipos avaliados periodicamente, é possível estimar os coeficientes de repetibilidade das variáveis estudadas, ou seja, a probabilidade de aquele resultado se repetir em avaliações futuras. E também, estimar o número de observações fenotípicas necessário, de um determinado caráter, que deve ser realizado em cada indivíduo para que a discriminação (ou seleção) entre os genótipos seja feita com certo grau de confiabilidade e com economia de tempo e mão-de-obra (CRUZ ; REGAZZI, 1997). Além disso, os autores afirmam que valores altos de índices de repetibilidade, para determinado caráter, indicam ser viável prever o valor real do indivíduo utilizando-se um número relativamente pequeno de medições, sendo que ocorre o inverso quando a repetibilidade é baixa.

A repetibilidade expressa o valor máximo que a herdabilidade pode atingir, pois expressa a proporção da variância fenotípica, que é atribuída às diferenças genéticas confundidas com os efeitos permanentes que atuam no cultivar ou progênie. Assim, a repetibilidade, à semelhança da herdabilidade, constitui instrumento indispensável para orientar os trabalhos de melhoramento (FERREIRA et al., 1999).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo estimar o coeficiente de repetibilidade da severidade do oídio no folíolo mais infectado e da incidência de folíolos infectados, estimar o número mínimo de avaliações necessário para prever a reação dos genótipos, com base em cinco coeficientes de determinação pré-estabelecidos (0,80, 0,85, 0,90, 0,95 e 0,99) e avaliar o comportamento dos genótipos quando submetidos ao oídio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, onde foram avaliados, no período de novembro de 2004 a fevereiro de 2005 o grupo 1 com 25 genótipos de soja adaptados ao Estado do Mato Grosso e o grupo 2 com 23 genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1 e, de setembro a novembro de 2006 o grupo 3 com 45 genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2. O grupo 1 foi constituído de 18 linhagens de ciclo semitardio/tardio (A1 STT-MT, A2 STT-MT, A3 STT-MT, A4 STT-MT, A5 STT-MT, A6 STT-MT, C2 STT-MT, C3 STT-MT, C5 STT-MT, C6 STT-MT, C7 STT-MT, C9 STT-MT, C11 STT-MT, C13 STT-MT, C14 STT-MT, C15 STT-MT, C16 STT-MT e C17 STT-MT) e sete cultivares (UFV-16, FT-

Estrela, FT-Cristalina, Bossier, Conquista (MG/BR 46), UFV-18 e Bragg); grupo 2 com 16 linhagens (E2 GO, E3 GO, E4 GO, E6 GO, E7 GO, E8 GO, E9 GO, E10 GO, E11 GO, E12 GO, E19 GO, E20 GO, E22 GO, E23 GO, E24 GO e E25 GO) e sete cultivares (UFV-16, FT-Estrela, FT-Cristalina, Bossier, Conquista (MG/BR 46), UFV-18 e Bragg) e o grupo 3 com 36 linhagens (CH109B01, CH127B01, CH121B01, CH203P, CH119B01, CH166P, CH123B01, CH119P, CH111B01, CH124B01, CH165P, CH115B01, CH112B01, CH114B01, CH107B01, CH152P, CH213P, CH158P, CH196P, CH146P, CH164P, CH144P, CH209P, CH104B01, CH113B01, CH105B01, CH110E, CH103F, CH110A, CH110B, CH110C, CH110D, CH105G, CH113H, CH132390 HM e CH1346142 HP) e nove cultivares (DM 309, P98C81, DM 339, Conquista (MG/BR 46), Emgopa-313, UFV-18, FT-Estrela, FT-12 e UFV-16).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com cinco repetições. Cada unidade experimental foi constituída por uma planta, cultivada em vaso contendo solo com 1/3 de matéria orgânica, onde foram semeadas 10 sementes. Após a emergência foram uniformizadas para cinco plântulas por vaso. As plantas foram inoculadas artificialmente com o patógeno, colocando-se vasos com plantas infectadas, aleatoriamente, entre os vasos contendo plantas em avaliação e o inóculo permaneceu até o término do experimento.

Foram realizadas nove avaliações da incidência e da severidade, semanalmente, a partir dos primeiros sintomas da doença. A incidência foi avaliada pela porcentagem de folíolos infectados na planta e a severidade por meio da porcentagem de infecção, considerando o folíolo mais infectado. A escala de notas utilizada para se avaliar a reação dos genótipos de soja ao oídio foi uma modificação de Azevedo et al. (2005) onde foi considerada a incidência de folíolos infectados na planta como: 1,0 = ausência de lesão, 2,0 = 25% dos folíolos infectados com oídio, 3,0 = 50% dos folíolos infectados com oídio, 4,0 = 75% dos folíolos infectados com oídio e 5,0 = 100% dos folíolos infectados com oídio e para severidade: 1,0 = ausência de lesão; 2,0 = 25% do folíolo infectado com oídio, 3,0 = 50% do folíolo infectado com oídio, 4,0 = 75% do folíolo infectado com oídio e 5,0 = 100% do folíolo infectado com oídio. As porcentagens intermediárias às citadas também foram consideradas. O efeito da interação genótipos x avaliações foi estudado por meio de um modelo de análise de variância considerando parcelas,

representadas pelos genótipos, e subparcelas, pelas avaliações.

As estimativas dos coeficientes de repetibilidade ( $r$ ) foram obtidas por meio dos métodos análise de variância (ANOVA); componentes principais com base nas matrizes de correlação (CPcor) e de variâncias e covariâncias fenotípicas (CPcov); análise estrutural, com base nas matrizes de correlação intraclasse (AEcor) e de variâncias e covariâncias (AEcov). O número mínimo de medições necessário para prever o valor real dos indivíduos, com base nos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) pré-estabelecidos (0,80, 0,85, 0,90, 0,95 e 0,99), foi obtido conforme metodologia descrita por Cruz ; Regazzi (1997).

Para aplicar o teste de repetibilidade as nove avaliações foram agrupadas de diferentes formas, de modo a verificar o resultado do teste em diferentes situações, seguindo os seguintes critérios: considerando somente as cinco primeiras avaliações; somente as cinco últimas avaliações; somente as avaliações ímpares; e todas as nove avaliações realizadas no experimento.

Foi estimada para as variáveis incidência e severidade do oídio, considerando as nove avaliações, a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), integrando a curva de progresso da doença para cada genótipo testado, através da fórmula:

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \left( \frac{x_i + x_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i)$$

onde,  $n$  = número de avaliações,  $x_i$  é a proporção da doença na  $i$ -ésima avaliação e  $t_i$  é o tempo no momento da  $i$ -ésima avaliação (GODOY ; CANTERI, 2004). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Agrupamento de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

As análises estatísticas foram realizadas, utilizando-se o aplicativo computacional em genética e estatística: GENES (CRUZ, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para estimar o coeficiente de repetibilidade e o número mínimo de avaliações necessárias, considerando somente as cinco primeiras avaliações, as cinco últimas avaliações, as avaliações ímpares, de modo que as avaliações fiquem espaçadas em 15 dias e as nove avaliações (uma por semana), realizou-se a análise de variância da severidade de ocorrência de oídio do folíolo mais infectado e da incidência na planta, dos três grupos de genótipos de

soja. Todos os grupos apresentaram diferença significativa a 1% pelo teste F para o efeito de genótipo, avaliação e interação. O fato de serem diferentes estatisticamente resulta numa indicação de possibilidade de identificação de genótipos superiores.

Os maiores coeficientes de variação apresentados pelas avaliações foram de: para as cinco primeiras avaliações: severidade (22,22%) e incidência (22,80%), para as cinco últimas avaliações: severidade (17,46%) e incidência (26,14%), para as avaliações ímpares: severidade (21,21%) e incidência (23,78%) e para as nove avaliações: severidade (19,43%) e incidência (25,14%). São considerados aceitáveis por se tratar de avaliação visual por escala de avaliação.

As estimativas dos coeficientes de repetibilidade e respectivos coeficientes de determinação da severidade de ocorrência de oídio (*E. diffusa*) no folíolo mais infectado e da incidência, em três grupos de genótipos de soja, considerando somente as cinco primeiras avaliações, somente as cinco últimas avaliações, somente as avaliações ímpares e todas as nove avaliações realizadas no experimento encontram-se nas Tabelas 1, 3, 5 e 7, respectivamente.

Pelo método CPcov, todos os grupos de genótipos de soja, apresentaram maiores coeficientes de repetibilidade e coeficiente de determinação. Cargnelutti Filho et al. (2004), em trabalho com *Panicum maximum*, encontraram tendência de os maiores valores de coeficientes de repetibilidade serem expressos pelo método CPcov. Os menores coeficientes, tanto de repetibilidade quanto de determinação foram observados nas estimativas dos métodos ANOVA, AEcov e AEcor para folíolo mais infectado e ANOVA e AEcov para incidência no grupo 1 e pela ANOVA e AEcov nos grupos 2 e 3. Shimoya et al. (2002) também encontraram menores valores de coeficientes de repetibilidade e determinação pelo método ANOVA (Tabela 1).

Os coeficientes de determinação, estimados por todos os métodos foram maiores que 88% nos grupos 1 e 2, indicando boa confiabilidade da avaliação da superioridade relativa dos genótipos. Entretanto no grupo 3 os coeficientes de determinação observados foram maiores que 81% para o folíolo e maiores que 68% para a planta (Tabela 1).

Segundo Ferreira et al. (1999), as baixas estimativas dos coeficientes de repetibilidade, de maneira geral inferior a 0,4, ressaltam as dificuldades para o melhorista identificar os melhores valores genotípicos a partir de análise das

medias fenotípicas obtidas. Portanto utilizar-se da avaliação da incidência no grupo 3, para seleção de linhagens superiores, não seria uma boa alternativa,

uma vez que apresentou coeficiente de repetibilidade inferior a 0,4 e coeficientes de determinação variando de 68 a 73% (Tabela 1).

**Tabela 1.** Estimativa dos coeficientes de repetibilidade e respectivos coeficientes de determinação (entre parênteses) da severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e da incidência (planta), em três grupos de genótipos de soja, considerando somente as cinco primeiras avaliações, em Viçosa-MG

Característica	ANOVA	Componentes principais		Análise estrutural	
		covariância	correlação	Covariância	correlação
Grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso					
Folíolo	0,603 (88,37)	0,651 (90,33)	0,621 (89,15)	0,603 (88,37)	0,603 (88,38)
Planta	0,690 (91,78)	0,698 (92,03)	0,705 (92,27)	0,690 (91,78)	0,700 (92,12)
Grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1					
Folíolo	0,710 (92,46)	0,866 (97,00)	0,772 (94,43)	0,710 (92,46)	0,766 (94,24)
Planta	0,760 (94,07)	0,812 (95,59)	0,775 (94,52)	0,760 (94,07)	0,773 (94,45)
Grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2					
Folíolo	0,467 (81,43)	0,709 (92,42)	0,504 (83,58)	0,467 (81,43)	0,484 (82,46)
Planta	0,301 (68,28)	0,359 (73,69)	0,344 (72,42)	0,301 (68,28)	0,332 (71,38)

O número de avaliações necessário, com base em cinco coeficientes de determinação ( $R^2$ ) pré-estabelecidos (0,80, 0,85, 0,90, 0,95 e 0,99) para predizer o valor real dos três grupos de genótipos em cada característica avaliada, considerando somente as cinco primeiras avaliações, somente as

cinco últimas avaliações, somente as avaliações ímpares e todas as nove avaliações realizadas no experimento, pelos procedimentos estatísticos: ANOVA, CPcor, CPcor e AEcor, encontram-se nas Tabelas 2, 4, 6 e 8, respectivamente.

**Tabela 2.** Número de avaliações necessárias associada a diferentes coeficientes de determinação ( $R^2$ ), estimado para severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e incidência (planta), de genótipos do grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso, grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1 e grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2, considerando somente as cinco primeiras avaliações, em Viçosa-MG, por diferentes métodos

Modelos	$R^2$	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
		Folíolo	Planta	Folíolo	Planta	Folíolo	Planta
ANOVA	0,80	2,630	1,789	1,629	1,261	4,560	9,291
	0,85	3,726	2,535	2,308	1,786	6,460	13,162
	0,90	5,918	4,026	3,665	2,837	10,260	20,904
	0,95	12,493	8,500	7,737	5,989	21,660	44,131
	0,99	65,093	44,287	40,315	31,204	112,858	229,945
Componentes Principais (Covariância)	0,80	2,139	1,731	0,617	0,921	1,639	7,140
	0,85	3,030	2,452	0,875	1,304	2,322	10,114
	0,90	4,812	3,895	1,389	2,071	3,689	16,064
	0,95	10,159	8,222	2,932	4,373	7,787	33,913
	0,99	52,935	42,840	15,280	22,783	40,574	176,703
Componentes Principais (Correlação)	0,80	2,432	1,674	1,179	1,159	3,928	7,614
	0,85	3,446	2,371	1,670	1,642	5,564	10,786
	0,90	5,473	3,766	2,653	2,607	8,837	17,131
	0,95	11,553	7,949	5,600	5,505	18,657	36,165
	0,99	60,199	41,421	29,178	28,682	97,211	188,440
Análise estrutural (Correlação)	0,80	2,629	1,710	1,222	1,174	4,254	8,015
	0,85	3,724	2,422	1,731	1,663	6,027	11,355
	0,90	5,915	3,847	2,750	2,641	9,572	18,034
	0,95	12,488	8,122	5,805	5,575	20,207	38,072
	0,99	65,067	42,319	30,250	29,049	105,290	198,376

Observou-se na Tabela 2 que com apenas três e duas avaliações da severidade e da incidência, respectivamente, seriam possíveis selecionar genótipos desejáveis no grupo 1, independente do procedimento estatístico, com confiabilidade de 80%. Já para o grupo 2, seriam necessárias somente duas avaliações nas duas características avaliadas, pelos quatro métodos. Entretanto, para predizer com uma mesma confiabilidade no grupo 3, seriam necessárias realizar cinco avaliações no folíolo mais infectado e dez avaliações da incidência.

Para predizer os valores das avaliações dos genótipos com 85% de confiabilidade no grupo 1 seriam necessárias quatro e três avaliações do folíolo mais infectado e da incidência, respectivamente. Entretanto, para predizer o mesmo valor de confiabilidade, em todos os métodos, no grupo 2, seriam necessárias três avaliações pelos quatro métodos, de severidade e duas avaliações de incidência. No grupo 3, seriam necessárias três avaliações pelo método CPcov, seis avaliações pelos métodos CPcor e AEcor e sete pela ANOVA no folíolo mais infectado e 11 avaliações pelo método CPcov e CPcor, 12 avaliações pelos métodos AEcor e 13 pela ANOVA da incidência (Tabela 2).

Caso haja a exigência de confiabilidade na seleção superior a 95%, seriam necessárias 13 e nove avaliações de severidade e de incidência, respectivamente, considerando os quatro métodos, no grupo 1. No grupo 2 seriam necessárias três pelo CPcov, seis pelo CPcor e AEcor e oito pela ANOVA, para a severidade e cinco pelo CPcov e seis pela ANOVA, CPcor e AEcor na planta. Enquanto que, no grupo 3, seriam necessárias 22 e 45 avaliações do folíolo mais infectado e da incidência, respectivamente, para os quatro métodos. O aumento da acurácia para 95%, implica na necessidade de realizar um maior número de avaliações e com isso aumentaria os custos e tempo

para a obtenção dos resultados, mas, havendo necessidade de resultados mais precisos e mão-de-obra suficiente, estes fatores não impedirão a realização do teste nos grupos 1 e 2. No grupo 3 requer uma quantidade de avaliações, impossível de ser praticada, uma vez que a cultura da soja é uma planta anual e possui ciclo limitado (Tabela 2).

Verificou-se que houve certa concordância entre os valores de coeficiente de repetibilidade e determinação entre os métodos de estimação. Entretanto, o método CPcov apresentou maiores valores na maioria das características avaliadas em cada grupo de genótipos e o método ANOVA e AEcor apresentaram menores valores para todos os grupos de genótipos de soja avaliados (Tabela 3).

Pelo método da CPcov, na Tabela 3, foi observado, no grupo 1, valores de coeficiente de repetibilidade igual a 0,781 e 0,833 para folíolo e planta, respectivamente. No grupo 2, esses coeficientes foram de 0,830 para folíolo e 0,888 para planta. Enquanto que, para no grupo 3, foi observado valores iguais a 0,779 e 0,614 para severidade e incidência, respectivamente. Os coeficientes verificados no grupo 3 são ligeiramente superiores aos do mesmo grupo das Tabelas 1, 5 e 7. Pelos resultados apresentados, verificou-se que foi necessário menor número de avaliações para realizar a seleção no grupo 3, considerando somente as cinco últimas avaliações. Todavia, o resultado final seria alcançado com um período maior de tempo, devido ao retardamento do início das avaliações.

Verificou-se que o coeficiente de determinação foi maior que 91% em praticamente todas as características avaliadas (folíolo e planta), independente do método de estimação. Apenas a avaliação da incidência (planta) do grupo 3 apresentou coeficientes de determinação entre 85 a 88% (Tabela 3).

**Tabela 3.** Estimativa dos coeficientes de repetibilidade e respectivos coeficientes de determinação (entre parênteses) da severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e da incidência (planta), em três grupos de genótipos de soja, considerando somente as cinco últimas avaliações, em Viçosa-MG

Característica	ANOVA	Componentes principais		Análise estrutural	
		covariância	correlação	Covariância	correlação
Grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso					
Folíolo	0,699 (92,08)	0,781 (94,71)	0,712 (92,53)	0,699 (92,08)	0,704 (92,26)
Planta	0,792 (95,03)	0,833 (96,15)	0,822 (95,86)	0,792 (95,03)	0,821 (95,83)
Grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1					
Folíolo	0,696 (91,97)	0,830 (96,07)	0,732 (93,17)	0,696 (91,97)	0,726 (92,98)
Planta	0,882 (97,40)	0,888 (97,53)	0,888 (97,54)	0,882 (97,40)	0,887 (97,51)
Grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2					
Folíolo	0,759 (94,04)	0,779 (94,65)	0,762 (94,12)	0,759 (94,04)	0,759 (94,04)
Planta	0,545 (85,69)	0,614 (88,85)	0,582 (87,48)	0,545 (85,69)	0,577 (87,22)

Objetivando uma confiabilidade de 80% para prever o valor real dos genótipos, seriam necessárias que se realizassem duas avaliações no folíolo mais infectado para os quatro métodos e grupos, enquanto que para a severidade seria necessária somente uma avaliação nos genótipos do grupo 2, nos quatro métodos. Adicionando uma e duas avaliações, seria possível prever o valor real com a mesma confiabilidade no grupo 1 e 3, respectivamente (Tabela 4).

Verificou-se no grupo 1, a necessidade de duas avaliações pelo CPcov e três pela ANOVA, CPcor e AEcor, para uma confiabilidade de 85% nas avaliações do folíolo e da planta, respectivamente; no grupo 2, três e duas avaliações no folíolo mais

infectado e vigor da planta, respectivamente, pelos quatro métodos; e no grupo 3, duas e cinco avaliações do folíolo mais infectado e planta, respectivamente, pelos quatro métodos (Tabela 4).

Na hipótese de necessidade de aumentar a acurácia para em torno de 95%, nove avaliações do folíolo mais infectado satisfazem a necessidade dos grupos 1 e 2 nos quatro métodos; cinco avaliações da incidência seriam necessárias para prever os valores nos quatro métodos no grupo 1; necessidade de três avaliações na planta no grupo 2 para os quatro métodos e sete e 16 para folíolo mais infectado e incidência, respectivamente, nos quatro métodos no grupo 3 (Tabela 4).

**Tabela 4.** Número de avaliações necessárias associado a diferentes coeficientes de determinação ( $R^2$ ), estimado para severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e da incidência (planta), de genótipos do grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso, grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1 e grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2, considerando somente as cinco últimas avaliações, em Viçosa-MG, por diferentes métodos

Modelos	$R^2$	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
		Folíolo	Planta	Folíolo	Planta	Folíolo	Planta
ANOVA	0,80	1,719	1,046	1,746	0,534	1,267	3,339
	0,85	2,435	1,481	2,473	0,756	1,795	4,730
	0,90	3,868	2,352	3,928	1,201	2,851	7,513
	0,95	8,165	4,966	8,292	2,535	6,018	15,861
	0,99	42,544	25,877	43,205	13,208	31,357	82,644
Componentes Principais (Covariância)	0,80	1,117	0,801	0,818	0,504	1,130	2,508
	0,85	1,582	1,134	1,158	0,715	1,601	3,553
	0,90	2,513	1,802	1,840	1,135	2,543	5,643
	0,95	5,306	3,804	3,884	2,396	5,369	11,913
	0,99	27,647	19,820	20,238	12,484	27,976	62,071
Componentes Principais (Correlação)	0,80	1,614	0,862	1,464	0,503	1,247	2,862
	0,85	2,287	1,222	2,074	0,713	1,767	4,055
	0,90	3,632	1,940	3,294	1,133	2,806	6,440
	0,95	7,668	4,096	6,954	2,392	5,924	13,595
	0,99	39,957	21,344	36,232	12,461	30,869	70,837
Análise estrutural (Correlação)	0,80	1,677	0,870	1,510	0,509	1,266	2,929
	0,85	2,375	1,232	2,139	0,722	1,794	4,150
	0,90	3,772	1,956	3,397	1,146	2,849	6,591
	0,95	7,964	4,130	7,172	2,420	6,016	13,915
	0,99	41,495	21,521	37,368	12,609	31,344	72,503

Os maiores coeficientes de repetibilidade e respectivos coeficientes de determinação foram verificados nas estimativas do método dos componentes principais, baseado na matriz de covariância em todas as características avaliadas, enquanto que as estimativas dos métodos ANOVA e análise estrutural baseado na matriz de covariância apresentaram menores coeficientes na maioria dos grupos, de genótipos de soja, avaliados (Tabela 5).

Todos os métodos apresentaram, nos grupos 1 e 2, coeficientes de determinação maiores que

84%, isto indica uma boa confiabilidade dos coeficientes de repetibilidade. No grupo 3, as estimativas de coeficientes de determinação, em todos os métodos, foram maiores que 82% e 76% para o folíolo mais infectado e para a incidência, respectivamente, indicando que os dados apresentam uma baixa confiabilidade (Tabela 5).

Valores altos de coeficientes de repetibilidade indicam a necessidade de menor número de avaliações para realizar a seleção. Com isso, verificou-se que, avaliando a característica

folíolo e planta, no grupo 1 e grupos 2 e 3, respectivamente, é possível selecionar genótipos resistentes (Tabela 5).

No grupo 3, tanto o coeficiente de repetibilidade quanto o de determinação apresentaram valores variando de 0,291 a 0,435 e

67% a 78% para coeficiente de repetibilidade e determinação, respectivamente. Estes valores são muitos baixos, resultando numa baixa confiabilidade do valor do coeficiente de determinação e num maior número de avaliações (Tabela 5).

**Tabela 5.** Estimativa dos coeficientes de repetibilidade e respectivos coeficientes de determinação (entre parênteses) da severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e da incidência (planta), em três grupos de genótipos de soja, considerando somente avaliações ímpares, em Viçosa-MG

Característica	ANOVA	Componentes principais		Análise estrutural	
		covariância	correlação	Covariância	correlação
Grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso					
Folíolo	0,535 (85,20)	0,631 (89,56)	0,563 (86,59)	0,535 (85,20)	0,533 (85,10)
Planta	0,646 (90,13)	0,718 (92,74)	0,700 (92,11)	0,646 (90,13)	0,685 (91,59)
Grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1					
Folíolo	0,597 (88,13)	0,800 (95,24)	0,677 (91,29)	0,597 (88,13)	0,672 (91,11)
Planta	0,718 (92,73)	0,765 (94,23)	0,737 (93,35)	0,718 (92,73)	0,734 (93,24)
Grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2					
Folíolo	0,529 (84,90)	0,747 (93,66)	0,550 (85,96)	0,529 (84,90)	0,478 (82,08)
Planta	0,291 (67,29)	0,435 (79,37)	0,328 (70,93)	0,291 (67,29)	0,302 (68,40)

Verificando os resultados apresentados pelo grupo 1, observa-se que para estimar a severidade de ocorrência de oídio no folíolo mais infectados, com uma confiabilidade de 80% seriam necessárias quatro avaliações para satisfazer a indicação de todos os métodos. Já para a incidência seriam necessárias três. No grupo 2, estimou-se para o folíolo, a necessidade de uma avaliação pelo modelo da CPcov, duas pelos modelos CPcor e AECor e três pela ANOVA. Para a planta, seriam necessárias

duas avaliações para estimar a severidade de ocorrência de oídio nos quatro modelos. Entretanto, no grupo 3, seriam necessárias quatro e dez avaliações no folíolo mais infectado e incidência, respectivamente, nos quatro métodos (Tabela 6).

Para realizar uma avaliação com 95% de confiabilidade dos resultados, os números de avaliações aumentam de modo a tornar-se biológica e/ou economicamente inviável a realização das avaliações, devido ao ciclo da soja (Tabela 6).

**Tabela 6.** Número de avaliações necessárias associado a diferentes coeficientes de determinação ( $R^2$ ), estimado para severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e para a incidência (planta), de genótipos do grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso, grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1, e grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2, considerando somente avaliações ímpares, em Viçosa-MG, por diferentes métodos

Modelos	$R^2$	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
		Folíolo	Planta	Folíolo	Planta	Folíolo	Planta
ANOVA	0,80	3,473	2,188	2,693	1,567	3,555	9,720
	0,85	4,921	3,099	3,815	2,220	5,037	13,770
	0,90	7,815	4,923	6,058	3,525	7,999	21,871
	0,95	16,499	10,392	12,790	7,442	16,888	46,171
	0,99	85,967	54,150	66,642	38,779	87,994	240,577
Componentes Principais (Covariância)	0,80	2,331	1,566	0,998	1,223	1,352	5,196
	0,85	3,302	2,218	1,414	1,733	1,915	7,361
	0,90	5,244	3,523	2,245	2,752	3,042	11,692
	0,95	11,070	7,437	4,740	5,809	6,422	24,683
	0,99	57,681	38,750	24,698	30,270	33,461	128,609
Componentes Principais (Correlação)	0,80	3,097	1,713	1,908	1,424	3,267	8,196
	0,85	4,388	2,426	2,703	2,017	4,628	11,611
	0,90	6,969	3,853	4,292	3,204	7,350	18,440

	0,95	14,712	8,134	9,062	6,764	15,516	38,929
	0,99	76,655	42,385	47,217	35,245	80,846	202,842
	0,80	3,502	1,835	1,950	1,449	4,364	9,239
Análise	0,85	4,960	2,599	2,763	2,053	6,183	13,089
estrutural	0,90	7,878	4,128	4,388	3,261	9,820	20,788
(Correlação)	0,95	16,632	8,715	9,264	6,885	20,731	43,886
	0,99	86,662	45,407	48,269	35,872	108,017	228,670

O método dos componentes principais, baseado na matriz de covariância (CPCov), apresentou maiores valores de coeficientes de repetibilidade e coeficientes de determinação para todas as características avaliadas, nos três grupos. Por outro lado, o grupo 1 apresentou os menores coeficientes de repetibilidade e coeficientes de determinação, para a característica folíolo pelos métodos ANOVA, AECor e AECov, sendo que, para a característica planta foram observadas pelos métodos ANOVA e AECor. Entretanto, os métodos ANOVA e AECov, apresentaram, para o grupo 2, os menores coeficientes de repetibilidade e coeficientes de determinação, tanto para o folíolo mais infectado quanto para a incidência (Tabela 7).

Verificou-se maior confiabilidade no processo de seleção, nos grupos 1 e 2, devido aos coeficientes de repetibilidade similares e coeficientes de determinação maiores que 93%, em todos os métodos utilizados, quando estimados para uma característica. Entretanto, verificou-se no grupo

3, o coeficiente de determinação, para todos os métodos, maior que 90% e 80% para a característica folíolo e planta, respectivamente (Tabela 7).

Observou-se que, os coeficientes de repetibilidade obtidos pelo método dos CPCov, no grupo 1 foram 0,666 para folíolo e 0,740 para planta; no grupo 2 foram 0,808 e 0,777, para folíolo e para planta, respectivamente; e no grupo 3 foram de 0,737 e 0,446, para severidade e para incidência, respectivamente. Diante do exposto, necessitaria de um menor número de avaliação da incidência para o grupo 1 e da severidade nos grupos 2 e 3 para a identificação de genótipos desejáveis (Tabela 7).

O grupo 3, apresentou coeficiente de repetibilidade igual a 0,446 pelo CPCov, isso indica uma grande dificuldade do melhorista em identificar genótipos superiores a partir de análise de médias fenotípicas e além disso, foi verificado que o coeficiente de determinação foi de 87,89%, pelo CPCov, indicando alta confiabilidade (Tabela 7).

**Tabela 7.** Estimativa dos coeficientes de repetibilidade e respectivos coeficientes de determinação (entre parênteses) da severidade de nove avaliações de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e da incidência (planta), em três grupos de genótipos de soja, em Viçosa-MG

Característica	ANOVA	Componentes principais		Análise estrutural	
		covariância	correlação	Covariância	correlação
<b>Grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso</b>					
Folíolo	0,606 (93,26)	0,666 (94,72)	0,629 (93,86)	0,606 (93,26)	0,607 (93,29)
Planta	0,693 (95,31)	0,740 (96,24)	0,723 (95,90)	0,693 (95,31)	0,714 (95,75)
<b>Grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado do Goiás – 1</b>					
Folíolo	0,670 (94,82)	0,808 (97,41)	0,709 (95,63)	0,670 (94,82)	0,699 (95,44)
Planta	0,750 (96,43)	0,777 (96,91)	0,762 (96,64)	0,750 (96,43)	0,758 (96,58)
<b>Grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás – 2</b>					
Folíolo	0,583 (92,65)	0,737 (96,18)	0,596 (93,01)	0,583 (92,65)	0,554 (91,81)
Planta	0,339 (82,21)	0,446 (87,89)	0,375 (84,41)	0,339 (82,21)	0,357 (83,36)

Analisando os resultados expressos pelo grupo 1, verifica-se para a característica planta, a necessidade de três avaliações para predizer o valor dos genótipos com 85% de confiabilidade, pelos quatro métodos. Entretanto, para a característica folíolo, seriam necessárias quatro avaliações. No grupo 2, para obter a mesma confiabilidade, deve-se realizar três e duas avaliações para selecionar com base, no folíolo mais infectado e na incidência,

respectivamente, genótipos promissores, pelos quatro métodos. Todavia, no grupo 3 são necessárias seis e 13 avaliações para selecionar, nas características folíolo e planta, respectivamente, genótipos promissores, pelos quatro métodos (Tabela 8).

Para selecionar genótipos desejáveis quanto à resistência, ao oídio, com 80% de precisão, em todos os métodos, seriam necessárias para o folíolo

mais infectado duas e três avaliações para o grupo 2 e o grupo 1, respectivamente. Enquanto que, para a incidência, duas avaliações seriam suficientes para os dois grupos. Para obter a mesma confiabilidade no grupo 3 para selecionar genótipos promissores, seriam necessárias quatro avaliações para folíolo mais infectado e oito para a incidência. (Tabela 8).

Havendo a necessidade de acurácia próxima de 95%, para o grupo 1, no folíolo mais infectados seriam necessárias dez avaliações pelo modelo CPcov. Já para a incidência seriam necessárias sete avaliações. Para o grupo 2, no folíolo mais infectado, seriam necessárias cinco avaliações pelo

método CPcov, oito pelo pelos métodos CPcor e AEcor e 10 pela ANOVA. Entretanto, para a avaliação da incidência, seriam necessárias cinco avaliações pelo método do CPcov, seis pelos métodos CPcor e AEcor e sete pela ANOVA (Tabela 8).

O aumento da acurácia para 95%, implica na necessidade de realizar um maior número de avaliações e com isso aumentaria os custos e tempo para a obtenção dos resultados, mas, havendo necessidade de resultados mais precisos e mão-de-obra suficiente, estes fatores não impedirão a realização do teste, nos grupos 1 e 2 (Tabela 8).

**Tabela 8.** Número de avaliações necessárias associado a diferentes coeficientes de determinação ( $R^2$ ), estimado para severidade de ocorrência de oídio (*Erysiphe diffusa*) no folíolo mais infectado (folíolo) e para a incidência (planta), de genótipos do grupo 1 – genótipos adaptados ao Estado do Mato Grosso, grupo 2 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-1 e grupo 3 – genótipos adaptados ao Estado de Goiás-2, considerando as nove avaliações, em Viçosa-MG, por diferentes métodos

Modelos	$R^2$	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
		Folíolo	Planta	Folíolo	Planta	Folíolo	Planta
ANOVA	0,80	2,598	1,769	2,104	1,285	2,854	7,787
	0,85	3,681	2,506	2,981	1,821	4,044	11,032
	0,90	5,846	3,979	4,734	2,892	6,422	17,522
	0,95	12,341	8,401	9,994	6,105	13,558	36,991
	0,99	64,305	43,774	52,073	31,810	70,643	192,740
Componentes Principais (Covariância)	0,80	2,004	1,405	0,956	0,867	1,427	4,958
	0,85	2,840	1,991	1,355	1,228	2,022	7,023
	0,90	4,510	3,162	2,152	1,951	3,212	11,155
	0,95	9,521	6,675	4,543	4,118	6,780	23,549
	0,99	49,611	34,782	23,670	21,456	35,330	122,701
Componentes Principais (Correlação)	0,80	2,355	1,536	1,565	1,061	2,702	6,644
	0,85	3,336	2,176	2,217	1,503	3,828	9,412
	0,90	5,298	3,455	3,521	2,387	6,080	14,949
	0,95	11,185	7,295	7,434	5,039	12,836	31,559
	0,99	58,280	38,010	38,734	26,254	66,883	164,440
Análise estrutural (Correlação)	0,80	2,588	1,598	1,609	1,088	3,211	7,185
	0,85	3,666	2,264	2,280	1,541	4,549	10,179
	0,90	5,822	3,595	3,621	2,447	7,225	16,167
	0,95	12,291	7,590	7,645	5,167	15,252	34,130
	0,99	64,041	39,547	39,832	26,921	79,471	177,834

Houve diferença significativa entre os genótipos testados quanto a AACPD, nos três grupos a 1% de probabilidade pelo teste F. Além disso, foi verificada diferença significativa entre as médias da AACPD a 5% de probabilidade pelo Teste de Agrupamento de Scott e Knott.

No grupo 1, verificou-se que os valores da AACPD oscilaram de 1729,00 a 5323,50 para severidade e 691,25 a 4639,25 para incidência da doença com coeficiente de variação igual a 14,16% e 28,09%, respectivamente. Os genótipos mais desejáveis, isto é, os que apresentam menores valores de AACPD seriam C9 STT-MT, C14 STT-

MT e A5 STT-MT quando analisado a AACPD da severidade enquanto que para a AACPD da incidência seriam C14 STT-MT, C9 STT-MT, A5 STT-MT, C11 STT-MT e C13 STT-MT (Tabela 9).

Para o grupo 2, observou-se variação dos valores da AACPD de 689,50 a 5190,50 para severidade e 339,00 a 4639,25 para incidência da doença com coeficiente de variação igual a 19,12% e 36,53%, respectivamente. Contudo, os genótipos de maior interesse seriam E2 GO e E9 GO e E4 GO, E2 GO, E9 GO, E25 GO, E19 GO e E12 GO considerando a severidade e incidência da doença, respectivamente (Tabela 9).

Contudo, os genótipos mais desejáveis do grupo 1 seriam C9 STT-MT, C14 STT-MT e A5 STT-MT e do grupo 2 seriam E2 GO e E9 GO por

apresentar menores valores de AACPD sendo considerados mais resistentes ao oídio (Tabela 9).

**Tabela 9.** Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da severidade e incidência de oídio em dois grupos de genótipos de soja, adaptado ao Estado de Mato Grosso e Goiás-1, em condição de casa-de-vegetação, Viçosa – MG<sup>1</sup>

Grupo 1 – Estado do Mato Grosso (AACPD)				Grupo 2 - Estado de Goiás-1 (AACPD)					
Genótipos	Severidade	Incidência		Genótipos	Severidade	Incidência			
A1 STT-MT	3461,5	c	1911,0	c	E2 GO	689,5	e	553,0	d
A2 STT-MT	5323,5	a	4406,5	a	E3 GO	3386,3	b	1893,5	c
A3 STT-MT	4630,5	a	3270,8	b	E4 GO	1233,8	d	399,0	d
A4 STT-MT	4221,0	b	2996,0	b	E6 GO	3983,0	b	2723,0	b
A5 STT-MT	2173,5	e	1036,0	d	E7 GO	3984,8	b	2586,5	b
A6 STT-MT	4487,0	a	2464,0	c	E8 GO	2789,5	c	1813,0	c
C2 STT-MT	4168,5	b	2574,3	c	E9 GO	852,3	e	957,3	d
C3 STT-MT	4866,8	a	4217,5	a	E10 GO	3027,5	b	2721,3	b
C5 STT-MT	3893,8	b	2227,8	c	E11 GO	3612,0	b	2831,5	b
C6 STT-MT	3351,3	c	2311,8	c	E12 GO	2231,3	c	1158,5	d
C7 STT-MT	4105,5	b	2999,5	b	E19 GO	1743,0	d	1141,0	d
C9 STT-MT	1890,0	e	852,3	d	E20 GO	2518,3	c	1440,3	c
C11 STT-MT	2507,8	d	1055,3	d	E22 GO	3225,3	b	2500,8	b
C13 STT-MT	3039,8	c	1239,0	d	E23 GO	3790,5	b	1876,0	c
C14 STT-MT	1729,0	e	691,3	d	E24 GO	4025,0	b	2759,8	b
C15 STT-MT	4539,5	a	2371,3	c	E25 GO	1519,0	d	987,0	d
C16 STT-MT	4828,3	a	3227,0	b	UFV-16	3676,8	b	1916,3	c
C17 STT-MT	3066,0	c	1795,5	c	FT-Estrela	5190,5	a	4639,3	a
UFV-16	3676,8	b	1916,3	c	FT-Cristalina	4585,0	a	2618,0	b
FT-Estrela	5190,5	a	4639,3	a	Bossier	4872,0	a	4284,0	a
FT-Cristalina	4600,8	a	2149,0	c	Conquista	2618,0	c	1998,5	c
Bossier	4616,5	a	3545,5	b	UFV-18	4791,5	a	3465,0	b
Conquista	2583,0	d	1657,3	c	Bragg	4021,5	b	2836,8	b
UFV-18	4343,5	b	3414,3	b					
Bragg	3633,0	b	2373,0	c					
C.V. (%)	14,16		28,09			19,12		36,53	

<sup>1</sup> Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Agrupamento de Scott e Knott.

Observando os dados da AACPD para o grupo 3, verificou-se que os genótipos que contribuíram com menor valor da AACPD da severidade foram UFV-16 e CH132390 HM e da incidência os genótipos CH132390 HM, CH110D, UFV-16, CH109B01 e CH127B01. O coeficiente de

variação foi de 10,03% e 5,76% para severidade e incidência, respectivamente (Tabela 10).

Com isso, os genótipos UFV-16 e CH132390 HM comportaram-se como mais resistentes ao oídio, uma vez que apresentaram os mais baixos valores de AACPD (Tabela 10).

**Tabela 10.** Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da severidade e incidência de oídio no grupo 3 de genótipos de soja, adaptado ao Estado de Goiás-2, em condição de casa-de-vegetação, Viçosa – MG<sup>1</sup>

Grupo 3 – Estado de Goiás – 2 (AACPD)				Cont. do Grupo 3					
Genótipos	Severidade	Incidência		Genótipos	Severidade	Incidência			
CH109B01	1414,0	g	3214,8	f	CH209P	2936,5	d	3694,3	d
CH127B01	1356,3	g	3239,3	f	CH104B01	1690,5	g	3503,5	e
CH121B01	3356,5	c	3743,3	d	CH113B01	2460,5	e	3783,5	d
CH203P	2000,3	f	3307,5	e	CH105B01	3479,0	c	3872,8	c
CH119B01	3433,5	c	3746,8	d	CH110E	3843,0	b	3979,5	c

CH166P	2660,0	e	3512,3	e	CH103F	3050,3	d	3970,8	c
CH123B01	1974,0	f	3419,5	e	CH110A	2492,0	e	3633,0	d
CH119P	4201,8	a	4394,3	a	CH110B	2891,0	d	3897,3	c
CH111B01	2590,0	e	3841,3	c	CH110C	3976,0	a	3624,3	d
CH124B01	3181,5	c	4170,3	b	CH110D	1610,0	g	3024,0	f
CH165P	1970,5	f	3664,5	d	CH105G	2891,0	d	3566,5	e
CH115B01	2971,5	d	3948,0	c	CH113H	2808,8	d	3970,8	c
CH112B01	2553,3	e	3855,3	c	CH132390 HM	1085,0	h	2945,3	f
CH114B01	3356,5	c	3836,0	c	CH1346142 HP	1407,0	g	3330,3	e
CH107B01	3517,5	c	3815,0	c	DM 309	3731,0	b	3764,3	d
CH152P	2576,0	e	3444,0	e	P98C81	4147,5	a	4193,0	b
CH213P	3267,3	c	3921,8	c	DM 339	2647,8	e	4018,0	c
CH158P	2982,0	d	3725,8	d	Conquista	2184,0	f	3451,0	e
CH196P	3641,8	b	3869,3	c	Emgopa 313	2905,0	d	3844,8	c
CH146P	2100,0	f	3428,3	e	UFV - 18	3990,0	a	4007,5	c
CH164P	3136,0	d	3675,0	d	FT-Estrela	3809,8	b	4382,0	a
CH144P	3388,0	c	3738,0	d	FT-12	4287,5	a	4508,0	a
Grupo 3. cont. coluna ao lado					UFV-16	1032,5	h	3036,3	f
C.V. (%)						10,03		5,76	

<sup>1</sup> Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Agrupamento de Scott e Knott.

Todos os genótipos considerados como mais resistentes da Tabela 9 e 10 apresentaram valores de AACPD menores que a variedade Conquista (MG/BR 46) que é classificada como resistente a esse patógeno.

## CONCLUSÕES

Com quatro avaliações, pode-se obter uma predição com confiabilidade em torno de 85%, para os genótipos das regiões (MT, GO-1), para as avaliações de severidade nos folíolos mais infectados e da incidência de oídio, utilizando qualquer um dos métodos, considerando as cinco primeiras e as cinco últimas avaliações.

As nove avaliações realizadas no estudo apresentaram uma predição de confiabilidade em torno de 90% para as características avaliadas, nos quatro métodos, dos genótipos das regiões (MT e GO-1).

Os genótipos da região GO-2 apresentaram, praticamente, todos os coeficientes de repetibilidade

inferiores e quantidade de avaliações necessárias, superiores aos das regiões MT e GO-1.

Os coeficientes de repetibilidade, considerando somente as cinco últimas avaliações mostraram-se ligeiramente superior em relação aos coeficientes considerando somente as cinco primeiras e as nove avaliações.

Os coeficientes de repetibilidade, considerando somente as cinco primeiras avaliações, mostraram-se semelhantes aos coeficientes considerando as nove avaliações.

As avaliações de oídio com um intervalo de 15 dias reduziram ligeiramente o coeficiente de repetibilidade.

Foi possível discriminar os genótipos mais resistentes dos suscetíveis, nos três grupos, utilizando a AACPD.

## AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

**ABSTRACT:** The repeatability coefficients of the severity and the incidence of the powdery mildew (*Erysiphe diffusa*) in soybean were estimated to determine the minimum evaluation number necessary to predicting the reaction for three genotypic groups and the genotypes's behavior of the powdery mildew was evaluated with an area under the disease progress curve (AUDPC). So, genetic improvement assays of the soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] were set up on entirely randomized design with five replicates, being each represented by one plant. Those assays were conducted under greenhouse conditions over the periods from November 2004 to February 2005 and September to November 2006 at the Universidade Federal de Viçosa. The repeatability coefficients (r) were estimated by variance analysis, main components and structural analyses. Based on the prestablished R<sup>2</sup>, the minimum measurement numbers to predicting the real values of the individuals were determined. For the severity and the incidence, using any of those methods and considering the first

five and the last five evaluations, a reliable prediction around 85% can be obtained with four evaluations. Those nine evaluations realized in the study showed a reliability prediction around 90% for genotypes of the regions Mato Grosso and Goiás-1. The genotypes of the Goiás-2 region showed inferior repeatability coefficients, and their evaluation numbers were superior to those of the regions Mato Grosso and Goiás-1. The powdery mildew evaluations at 15-day intervals slightly reduced the repeatability coefficient. The genotypes more resistance was discriminate using the AUDPC.

**KEYWORDS:** *Glycine max.* *Erysiphe diffusa.* Genetic variability.

---

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. H. **Estabilidade, repetibilidade, divergência genética e reação de genótipos de soja (*Glycine max* L. Merrill) ao oídio (*Microsphaera diffusa*).** 2002. 126 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

AZEVEDO, P. H.; AZEVEDO, V. H.; SEDIYAMA, T.; REIS, M. S.; TEIXEIRA, R. C.; CECON, P. R. Estabilidade de genótipos de soja quanto ao oídio (*Microsphaera diffusa*). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 27-34, jan./abr. 2005.

BALARDIN, R. S. **Doenças da Soja.** Santa Maria: Ed. Autor, 2002. 100 p.

CARGNELUTTI FILHO, A.; CASTILHOS, Z. M. S.; STORCK, L.; SAVIAN, J. F. Análise de repetibilidade de caracteres forrageiros de genótipos de *Panicum maximum*, avaliados com e sem restrição solar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 723-729, maio/jun. 2004.

CRUZ, C. D. **Programa GENES** – versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

CRUZ, C. D. ; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 480 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2007.** - Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 225 p.

FERREIRA, R. P.; BOTREL, M. A.; PEREIRA, A. V.; CRUZ, C. D. Avaliação de cultivares de alfafa e estimativas de repetibilidade de caracteres forrageiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, p. 995-1002, jun. 1999.

GODOY, C. V.; CANTERI, M. G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 526-531, set./out. 2004.

HENNING, A. A.; ALMEIDA, Á. M. R.; GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; YORINORI, J. T.; COSTAMILAN, L. M.; FERREIRA, L. P.; MEYER, M. C.; SOARES, R. M.; DIAS, W. P. **Manual de identificação de doenças de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. 72 p.

SHIMOYA, A.; PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P.; CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. Repetibilidade de características forrageiras do capim-elefante. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 59, n. 2, p. 227-234, abr./jun. 2002.

YORINORI, J. T. Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) Controle de doenças. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas: grandes culturas.** Viçosa: UFV, 1997. v. 2. p. 953-1023.