

PERI VEIGA
Engenheiro Agrônomo
Professor Assistente
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
C. C. R. -- U. F. S. M.
SANTA MARIA — R S

Cercospora sojina HARA: OBTENÇÃO DE INÓCULO,
INOCULAÇÃO E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA EM
SOJA (*Glycine max* (L) Merr.)

Orientador: Prof. Dr. Hiroshi Kimati

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de
São Paulo, para obtenção do título de Mestre

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
1973

A

meus pais,

esposa

e

filhos

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O S

Nossos Agradecimentos:

- À Universidade Federal de Santa Maria, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Fitopatologia e a Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por terem tornado possível a participação no Curso de Pós-Graduação e realização desta pesquisa.
- Ao Professor Dr. HIROSHI KIMATI por seu valioso auxílio como orientador e pela revisão dos originais deste trabalho.
- Ao Professor Dr. HASIME TOKESHI por sua orientação no decorrer do Curso de Pós-Graduação.
- Aos Professores Drs. CLELIO LIMA SALGADO e ERIC BALMER por sua colaboração na revisão dos originais deste trabalho.
- Ao Professor Dr. DÉCIO BARBIN por sua colaboração na parte estatística deste trabalho.
- Ao Professor ERLEY M. REIS pelo fornecimento dos isolados e auxílio na instalação dos ensaios.
- Ao Professor CLYDE C. ALLISON pela versão, para o inglês, do Summary.
- Aos Professores MÁRIO B. LAGOS e ELOCY MINUSSI pela substituição, na disciplina de Fitopatologia, em nossa ausência.

Ao Professor OSMAR S. DOS SANTOS pelo fornecimento das variedades de soja.

Aos Professores DERBLAY GALVÃO e SOLON CARVALHO pelo estímulo dado durante o decorrer do Curso de Pós-Graduação.

Aos Colegas do Curso de Pós-Graduação e todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

	Página
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DA LITERATURA	2
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	5
3.1 - Local e época da investigação	5
3.2 - Isolados de <u>Cercospora sojina</u>	5
3.3 - Manutenção dos isolados	5
3.4 - Ensaios	6
3.4.1 - Influência do regime luminoso na esporula- ção do isolado 1 de <u>Cercospora sojina</u> , em meio BDA	6
3.4.2 - Influência de meios de cultura na esporula- ção dos isolados 1 e 2 de <u>Cercospora sojina</u> ..	7
3.4.3 - Influência do regime luminoso na esporula- ção dos isolados 1 e 2 de <u>Cercospora soji-</u> <u>na</u> , em meio V - 8 A	8
3.4.4 - Reação de três variedades de soja a dois isolados de <u>Cercospora sojina</u>	8
3.4.4.1 - Variedades	9
3.4.4.2 - Isolados	9
3.4.4.3 - Produção e preparo do inóculo	9
3.4.4.4 - Inoculação	10
3.4.4.5 - Avaliação	10

	Página
4 - RESULTADOS	12
4.1 - Influência do regime luminoso na esporulação do isolado 1 de <u>Cercospora sojina</u> , em meio BDA	12
4.2 - Influência de meios de cultura na esporulação dos isolados 1 e 2 de <u>Cercospora sojina</u>	13
4.3 - Influência do regime luminoso na esporulação dos isolados 1 e 2 de <u>Cercospora sojina</u> , em meio V-8 A	14
4.4 - Reação de três variedades de soja a dois isola- dos de <u>Cercospora sojina</u>	16
4.4.1 - Avaliação pelo número de lesões por folha ..	16
4.4.2 - Avaliação pelo diâmetro das lesões	18
4.4.3 - Avaliação pelo índice de doença	20
5 - DISCUSSÃO	23
6 - CONCLUSÕES	27
7 - RESUMO	28
8 - SUMMARY	29
9 - BIBLIOGRAFIA CITADA	30
APÊNDICE	I - XIII

1 - INTRODUÇÃO

A cultura da soja, no Brasil, experimenta, nos últimos anos, uma fase de grande expansão, graças ao vertiginoso incremento da industrialização e exportação da soja. (De 278.000 ton., em 1962, o Brasil passou a produzir 3.447.000 ton. em 1972). (*)

Nesse contexto econômico é importante considerar o fator doença visto que essa expansão é feita sem se conhecer o potencial de prejuízos das doenças nas condições ecológicas do Brasil e sem, ao menos, precaver-se da introdução dos patógenos com as sementes.

Uma das doenças potencialmente importante é o "olho de rã" cujo patógeno (Cercospora sojina Hara) se dissemina também pelas sementes. Foi constatado no Brasil por YORINORI (16), no Estado do Paraná, e, posteriormente, por REIS e KIMATI (9), no Rio Grande do Sul. Nos Estados Unidos ocasionou grandes prejuízos em 1947-1949, quando ocorreu de forma epidêmica, sendo, posteriormente, controlado pelo uso de variedades resistentes (ATHOW e PROBST (1)).

Em vista de se tratar de doença nova, no Brasil, não se conhecem as reações das variedades aqui cultivadas nem o montante de prejuízos. Isso demonstra a necessidade de seu estudo mais pormenorizado.

O presente trabalho tem por objetivos estudar os fundamentos para obtenção de variedades resistentes a essa doença: obtenção de inóculo, métodos de inoculação e de avaliação.

(*) Dados do Projeto C. E. P. A. G. R. O. fornecidos pela S. A. M. R. I. G.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

O fungo da mancha "olho de rã" , Cercospora soja Hara , foi originalmente descrito em 1915 por Hara , no Japão, e, posteriormente, por Miura, em 1921, que o denominou Cercospora daizu Miura (ATHOW e PROBST (1) ; SHERWIN e KREITLOW (11)). Nos Estados Unidos, embora os sintomas já tivessem sido observados por alguns autores, sua presença só foi comprovada por LEHAMAN (8). Nesse trabalho o autor dá uma descrição completa da doença e do agente patogênico, relatando, ainda, que variedades de soja tardias, como Otontan e Biloxi, são mais severamente afetadas pela doença do que as precoces, como Dixie , Manchu e Virginia.

O primeiro relato de especialização fisiológica de C. soja foi feito por ATHOW e cols. (2) . Segundo o histórico desses autores a doença atingiu proporções epifitóticas no sudoeste de Indiana , em 1947 - 1949 , a sua incidência, a partir de 1949 , foi grandemente reduzida pelo uso de variedades resistentes ; em 1959 vários campos de variedades Clark e Wabash , até então resistentes, foram fortemente afetadas e testes comparativos de inoculação entre os novos isolados e os obtidos em 1948 - 1949 mostraram especificidade varietal ; e raças 1 e 2 assim especificadas foram então inoculadas a partir de 1960, separadamente, numa série de variedades de soja, conhecendo-se, por conseguinte, variedades: susceptíveis a ambas as raças ; resistentes a ambas as raças ; resistente à raça 2 ; resistente à raça 1 , segregando à raça 2 ; e resistente à raça 2 , segregando a raça 1 .

ROSS (10), considerando plantas resistentes (sem lesões , com pontuações e com lesões pequenas), intermediárias (com lesões médias) e susceptíveis (com lesões grandes), tendo por testemunha as raças 1 e 2 de ATHOW e cols. (2), comparou 5 isolados de C. sojina da Carolina do Norte pelas reações de 33 variedades de soja, chegando a conclusão de que existem mais duas raças além das duas já anteriormente descritas. As reações varietais às raças 1 e 2 encontradas no trabalho não concordam com aquelas encontradas por ATHOW e cols. (2) em 16% das comparações e essas discrepâncias foram atribuídas a leves diferenças no material de hospedeiro, variação nas condições de inoculação e infecção, erros na avaliação ou mudanças na virulência do patógeno.

Os trabalhos sobre variabilidade em C. sojina, encontrados na literatura disponível, só se limitam aos dois acima citados. Analisando-se-os nota-se que há falta de padronização na metodologia de inoculação e no critério de avaliação: nenhum dá evidências de ter trabalhado com quantidades controladas de inóculo. ATHOW e cols. (2), não descrevem o critério de avaliação mas, a julgar por trabalho anterior (ATHOW e PROBST, (1)), sobre herança da resistência à mancha "olho de rã" em soja, pelo menos a diferença entre variedades susceptíveis e menos susceptíveis estava no número de lesões por planta mais do que em tamanho de lesão ou abundância de esporulação ; e ROSS (10), por outro lado, baseia-se num critério que, apesar de quantitativo, é algo subjetivo.

Quanto à obtenção do inóculo, apesar de LEHMAN (8) ter chegado a conclusão de que C. sojae, diferentemente de outras Cercos porae, esporula abundantemente sobre todos os meios que suportam crescimento normal, é evidente que faltam estudos quantitativos sobre esporulação a fim de facilitar a padronização do inóculo. Essa evidência decorre da comparação com outros fungos em geral, pois sabe-se que a esporulação depende de muitos fatores (HAWKER (4) e TUIITE (14)).

Os trabalhos nacionais sobre C. sojae se limitam à sua constatação (YORINORI (16) e REIS e KIMATI (9)).

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 - LOCAL E ÉPOCA DA INVESTIGAÇÃO

O presente trabalho foi realizado nos laboratórios e casa de vegetação do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, Piracicaba, no período compreendido entre maio e setembro de 1973.

3.2 - ISOLADOS DE Cercospora sojina

Neste trabalho foram usados 2 isolados de C. sojina

- 1 - Isolado da variedade Bragg, pelo Eng.^o-Agr.^o J. Tadashi Yorinori, no Paraná.
- 2 - Isolado da variedade Halle -7 , pelo Eng.^o-Agr.^o Erlei M. Reis, no Rio Grande do Sul.

3.3 - MANUTENÇÃO DOS ISOLADOS

Os isolados foram mantidos por repicagens sucessivas em BDA inclinado em tubos de ensaio de 15 mm x 150 mm , de onde foram retirados para a instalação dos ensaios.

3.4 - ENSAIOS

3.4.1 - Influência do Regime Luminoso na Esporulação do Isolado 1 de *Cercospora sojina*, em meio BDA

O delineamento deste ensaio foi em experimento inteiramente casualizado e com três repetições. Foi conduzido em tubos de ensaio Pyrobras de 15 mm x 150 mm, contendo 5 ml de BDA inclinado. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,5 a 6,0 antes da autoclavagem. A transferência do fungo foi feita colocando-se uma gota de uma suspensão de esporos e micélio no meio de cultura, inclinando-se o tubo para que a suspensão tivesse uma distribuição uniforme em toda a superfície do meio. Esta suspensão foi obtida pela adição de 3 ml de água estéril em um tubo de ensaio contendo o fungo crescendo em BDA inclinado e friccionando-se a superfície da cultura com uma alça de platina, flambada.

Logo após a transferência do fungo, os tubos de ensaio foram colocados em uma Biotronette Mark III, à 25 cm de distância de dois tubos fluorescentes General Electric de 40 Watts, e a uma temperatura de 25° a 27° C. Deste modo os tubos foram submetidos aos seguintes tratamentos: luz contínua; 12 h de luz x 12 h de escuro; 9 h de luz x 15 h de escuro; 6 h de luz x 18 h de escuro e escuro contínuo, durante 10 dias.

Os tratamentos no escuro foram obtidos enrolando-se os tubos de ensaio em folhas de alumínio.

A avaliação deste ensaio foi feita, contando-se os esporos, em hemocitômetro, em suspensões obtidas pela adição de 3 ml de Tween 80 a 0,1% em água destilada, nos tubos de ensaio e agitando-se vigorosamente.

te por 30 segundos. De cada suspensão foram feitas seis amostragens em hemocitômetro em cada uma das quais foram contados quatro campos de $0,1 \text{ mm}^3$. O número de esporos por tratamento foi dado pela média das contagens nas seis amostragens.

3.4.2 - Influência de meios de cultura na esporulação dos isolados 1 e 2 de *Cercospora spjina*

Este ensaio teve o delineamento em experimento inteiramente casualizado e com cinco repetições.

Cada repetição constou de 25 ml de meio agarizado esterilizado em erlenmeyer Pyrex de 250 ml. Os meios de cultura usados foram: batata dextrose agar (BDA), farinha de aveia agar (FAA), folhas de cenoura agar (FCA) e suco V-8 agar (V-8A), preparados conforme TUITTE (14), com excessão do FCA que foi modificado pela adição de 5 g de dextrose por litro e foi autoclavado durante 20 minutos sob 1,5 atm de pressão, como os demais. Todos os meios de cultura tiveram seu pH ajustado para 5,5 a 6,0 antes da autoclavagem.

A suspensão de esporos e micélio, dos 2 isolados do fungo, foi obtida conforme já descrito em 3.4.1, variando apenas a maneira de transferência que foi feita com seringa dosadora, colocando-se 1 ml por erlenmeyer. Após a transferência do fungo, os erlenmeyers foram colocados na Biotronette do mesmo modo que em 3.4.1.

O regime luminoso usado foi o de 9 h de luz x 15 h de escuro, durante 10 dias, sendo o tratamento no escuro dado cobrindo-se a frente da Biotronette e desligando-se as fontes de luz.

A avaliação foi feita acrescentando-se 10 ml da solução de Tween 80 a 0,1% em cada erlenmeyer e conforme o descrito em 3.4.1. No caso de suspensões muito concentradas, foram feitas diluições de 1:2 para permitir a contagem.

3.4.3 - Influência do regime luminoso na esporulação dos isolados 1 e 2 de Cercospora sojina em meio V-8A

Este ensaio foi delineado em experimento inteiramente casualizado, com quatro repetições e conduzido do mesmo modo que o 3.4.2.

O meio de cultura usado foi o V-8A e foram dados os seguintes tratamentos: luz contínua, 9 horas de luz x 15 horas de escuro e escuro contínuo, sendo os tratamentos no escuro, obtidos enrolando-se os erlenmeyers com folhas de alumínio. Foi avaliado do mesmo modo que o 3.4.2.

3.4.4 - Reações de três variedades de soja a dois isolados de Cercospora sojina

Este ensaio foi delineado em experimento inteiramente casualizado e com cinco repetições. Foi conduzido na casa de vegetação em vasos de cerâmica com 15,0 cm de diâmetro na boca x 9,5 cm na base x 14,0 cm de altura, em cada um dos quais foram semeadas cinco sementes de soja, de modo que cada vaso constituísse uma repetição.

3.4.4.1 - Variedades

As variedades de soja usadas foram as seguintes: Bragg , Davis e Halle-7 , todas provenientes da Cooperativa Tritícola de Passo Fundo - RS.

3.4.4.2 - Isolados

Os isolados usados neste ensaio foram o 1 e 2 , descritos em 3.2 .

3.4.4.3 - Produção e preparo do inóculo

O inóculo foi produzido em erlenmeyers de 250 ml , contendo 25 ml de meio de cultura V-8A , sob o regime de 9 horas de luz x 15 horas de escuro e do mesmo modo que no ensaio 3.4.2.

Os esporos foram colhidos acrescentando-se 10 ml de uma solução de Tween 80 à 0,1% em água destilada, em cada erlenmeyer e agitando-se vigorosamente durante 30 segundos, de modo a desalojar os esporos sem o desprendimento de fragmentos de micélio do fungo.

A contagem dos esporos na suspensão foi feita pelo método descrito em 3.4.2 e, por diluições sucessivas, foram obtidas suspensões com as seguintes concentrações de esporos: 40.000 esp./ml , 20.000 esp./ml e 10.000 esp./ml .

3.4.4.4 - Inoculação

As inoculações foram feitas pulverizando-se 15 ml de cada suspensão de esporos nas plantas de cada tratamento, logo após o desenvolvimento da primeira folha com três folíolos, usando-se um pulverizador de Vilbss.

Durante a inoculação as plantas foram colocadas, na casa de vegetação, em compartimentos de plástico para cada tratamento, onde permaneceram, em câmara úmida, durante 48 h. Logo após foram transferidas para as banquetas, onde permaneceram até a avaliação, sob uma temperatura variável de 16^o a 28^o C .

As testemunhas foram pulverizadas com a mesma solução de Tween 80 usada no preparo da suspensão de esporos.

3.4.4.5 - Avaliação

A avaliação deste ensaio foi feita 14 dias após a inoculação, obtendo-se o número médio de lesões por folha e o diâmetro médio das lesões.

O número médio de lesões por folha foi obtido contando - se o número total de lesões em cada vaso e dividindo-o pelo número de folhas inoculadas do vaso.

O diâmetro médio das lesões, foi dado em centímetros, fazendo-se a média dos maiores diâmetros de 10 lesões por vaso, medidos com régua milimetrada.

Com o produto do número médio de lesões por folha pelo diâmetro médio das lesões elevado ao quadrado, foi obtido um índice de doença (ID) que se aproxima da superfície afetada da folha, em cm^2 .

4 - RESULTADOS

4.1 - INFLUÊNCIA DO REGIME LUMINOSO NA ESPORULAÇÃO DO ISOLADO 1
DE Cercospora sojina , EM MEIO B D A

Este ensaio foi instalado em 28/3/73 e avaliado em 6/4/73, sendo seus resultados apresentados no Quadro 1 .

Quadro 1 - Influência do regime luminoso na esporulação do isolado 1 de Cercospora sojina, em meio B D A

Tratamentos		Número de esporos (x 10 ⁴) por tubo de ensaio (*)			
horas de luz	x horas de escuro	Repetições			Médias
		I	II	III	
24	x 00 (**)
12	x 12	16,80	12,00	13,50	14,10
09	x 15	16,50	19,80	18,90	18,39
06	x 18	9,90	9,60	11,40	10,30
00	x 24	4,50	2,40	3,00	3,30

(*) Média de seis amostragens por parcela

(**) Neste tratamento o fungo não produziu esporos

Os resultados deste ensaio mostram uma completa inibição da esporulação do fungo quando exposto à luz contínua. À medida que o período de escuro foi aumentando, a esporulação aumentou, atingindo o máxi

mo no regime de 9 horas de luz x 15 horas de escuro, após o que, diminuiu com o aumento do período de escuro.

A inibição da esporulação pelo escuro contínuo não foi tão acentuada quanto a produzida pela luz contínua, que para o isolado em estudo, chegou a ser total.

A diferença mínima significativa para as médias apresentadas no Quadro 1, através do teste Tukey a 1% de probabilidade, foi 5,9.

A análise da variância dos resultados deste ensaio é apresentada no Quadro I do Apêndice.

4.2 - INFLUÊNCIA DE MEIOS DE CULTURA NA ESPORULAÇÃO DOS ISOLADOS 1 e 2 de Cercospora sojina

Este ensaio foi instalado em 10/7/73 e avaliado em 20/7/73, sendo seus resultados apresentados no Quadro 2.

A análise da variância e a comparação das médias dos resultados deste ensaio, apresentadas, respectivamente, nos Quadros II e III do Apêndice, mostram que o isolado 1 teve maior capacidade de esporulação que o isolado 2, em todos os meios de cultura.

Com exceção dos meios V-8A e FAA que não diferiram entre si, os meios de cultura induziram, diferentemente, a produção de esporos dos dois isolados do fungo. Os melhores meios foram V-8A e FAA, seguindo-se o BDA e FCA, para os dois isolados.

Quadro 2 - Influência de meios de cultura na esporulação dos isolados 1 e 2 de Cercospora sojina

Isola- dos (**)	Meios	Número de esporos ($\times 10^4$) por erlen- meyer (*)					Médias
		Repetições					
		I	II	III	IV	V	
1	V - 8A	698,80	606,80	481,60	640,00	541,60	593,76
	FAA	355,20	608,40	546,80	620,00	463,20	518,72
	BDA	247,60	253,40	296,60	280,80	242,60	264,20
	FCA	46,70	74,60	58,30	47,50	66,80	58,76
2	V - 8A	328,80	518,70	422,40	562,50	654,90	497,40
	FAA	560,00	413,20	395,20	556,80	470,00	479,04
	BDA	132,60	211,20	178,40	168,40	171,60	172,44
	FCA	21,30	11,70	33,80	49,60	19,60	27,20
(*)	Média de seis amostragens por parcela						
(**)	1 = Isolado do Paraná 2 = Isolado do Rio Grande do Sul						

4.3 - INFLUÊNCIA DO REGIME LUMINOSO NA ESPORULAÇÃO DOS ISOLA-
DOS 1 e 2 de Cercospora sojina , EM MEIO V - 8 A

Este ensaio foi instalado em 26/8/73 e avaliado em 6/9/73 .
Seus resultados são apresentados no Quadro 3 .

Quadro 3 - Influência do regime luminoso na esporulação dos isolados 1 e 2 de Cercospora sojina

Isola- dos (**)	Trata- mentos (***)	Número de esporos ($\times 10^4$) por erlenmeyer (*)				Médias
		Repetições				
		I	II	III	IV	
	L. C.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	L. A.	83,00	127,00	124,00	49,00	97,75
	E. C.	7,70	3,50	2,60	4,00	4,45
	L. C.	1,00	0,00	0,00	0,10	0,27
2	L. A.	20,00	28,00	81,00	34,00	40,75
	E. C.	17,00	13,00	12,00	25,00	16,75

(*) Média de seis amostragens por parcela

(**) 1 = Isolado do Paraná
2 = Isolado do Rio Grande do Sul

(***) L. C. = Luz contínua
L. A. = 9 horas de luz x 15 horas de escuro
E. C. = Escuro contínuo

Os resultados deste ensaio revelam uma acentuada inibição da esporulação pela luz contínua, em ambos os isolados.

Embora a esporulação dos dois isolados tenha sido inibida pelo escuro contínuo, esta foi menos acentuada do que a produzida pela

luz contínua. A inibição da esporulação, tanto pela luz contínua como pelo escuro contínuo, foi menor no isolado 2 do que no isolado 1. O isolado 1 produziu maior quantidade de esporos no regime de luz alternada do que o isolado 2, o inverso ocorrendo para o regime de luz contínua e escuro contínuo.

4.4 - REAÇÕES DE TRÊS VARIEDADES DE SOJA A DOIS ISOLADOS DE

Cercospora sojina

Este ensaio foi instalado em 14/8/73 e sua avaliação foi feita em 20/9/73.

4.4.1 - Avaliação pelo número de lesões por folha

Os resultados da avaliação pelo número de lesões por folha são apresentados no Quadro 4 e no Quadro IV do Apêndice, sendo a análise da variância apresentada no Quadro V do Apêndice.

Os resultados deste ensaio mostram uma relação entre as concentrações de esporos e o número de lesões por folha, considerando-se todas as variedades e isolados do fungo.

O isolado 1 produziu maior número de lesões que o isolado 2, considerando-se todas as variedades e concentrações de esporos.

A ordem de resistência das variedades foi: Davis, Halle-7 e Bragg, considerando-se todos os isolados e concentrações de esporos.

Quadro 4 - Reações de três variedades de soja a dois isolados de Cercospora sojina, avaliadas pelo número de lesões

Isola- dos (**)	Concentrações de esporos (**)	Número de lesões por folha (*) nas variedades		
		Bragg	Davis	Halle - 7
1	A	81,35	8,00	61,07
	B	67,50	7,06	33,46
	C	32,55	3,10	27,19
2	A	39,71	9,93	37,39
	B	9,64	7,94	13,38
	C	7,40	2,65	9,50

(*) Média de cinco repetições

(**) 1 = Isolado do Paraná
2 = Isolado do Rio Grande do Sul

(***) A = 40.000 esp./ml
B = 20.000 esp./ml
C = 10.000 esp./ml

As variedades Bragg e Halle - 7 foram mais susceptíveis ao isolado 1 do que ao isolado 2 . A variedade Davis não mostrou diferença entre os dois isolados.

A variedade Davis só mostrou diferenças entre as concentrações extremas de esporos, as demais mostraram diferenças entre todas as concentrações, considerando-se os dois isolados.

Os dois isolados mostraram diferenças entre todas as concentrações de esporos, considerando-se as três variedades.

As testemunhas não apresentaram lesões.

As comparações das médias (variedades x isolados) , (variedades x concentrações) e (isolados x concentrações) , são apresentadas, respectivamente, nos Quadros VI , VII e VIII do Apêndice.

4.4.2 - Avaliação pelo diâmetro médio das lesões

Os resultados da avaliação pelo diâmetro médio das lesões são apresentados no Quadro 5 e no Quadro XI do Apêndice , sendo a análise da variância apresentada no Quadro IX do Apêndice.

Os resultados deste ensaio mostram que a influência da concentração de esporos no diâmetro das lesões, ao nível de 1% de probabilidade, só pode ser observada, entre as concentrações extremas. Ao nível de 5% de probabilidade, essa influência foi observada entre todas as concentrações de esporos, considerando-se todas as variedades e isoladas.

O isolado 2 produziu lesões maiores que o isolado 1 , considerando-se todas as variedades e concentrações de esporos.

A ordem de resistência das variedades foi: Davis , Bragg e Halle -7 , considerando-se todas as concentrações e isolados.

As variedades Davis e Halle -7 foram mais susceptíveis ao isolado 2 do que ao isolado 1. Na variedade Bragg esta diferença foi observada apenas ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 5 - Reações de três variedades de soja a dois isolados de Cercospora sojina avaliadas pelo diâmetro médio das lesões

Isola- dos (**)	Concentrações de esporos (***)	Diâmetros médios das lesões (*) nas variedades		
		Bragg	Davis	Halle - 7
1	A	0,37	0,10	0,61
	B	0,35	0,11	0,46
	C	0,38	0,11	0,45
2	A	0,43	0,21	0,63
	B	0,38	0,22	0,65
	C	0,35	0,21	0,53

(*) Média de cinco repetições, em cm.

(**) 1 = Isolado do Paraná
2 = Isolado do Rio Grande do Sul

(***) A = 40.000 esp./ml
B = 20.000 esp./ml
C = 10.000 esp./ml

Na variedade Davis não foi observada a influência das concentrações de esporos no diâmetro das lesões. Esta relação não foi observada, também, entre as menores concentrações na variedade Bragg. A variedade Halle - 7 mostrou esta relação em todas as concentrações.

O isolado 1 não mostrou diferença entre as menores concentrações de esporos, no diâmetro das lesões. Estas diferenças não

foram observadas, também, entre as maiores concentrações de esporos do isolado 2 , considerando-se todas as variedades.

As comparações das médias (variedade x isolados) , (variedades x concentrações) e (isolados x concentrações) , são apresentadas, respectivamente, nos Quadros X , XII e XIII do Apêndice.

4.4.3 - Avaliação pelo índice de doença

Os resultados da avaliação pelo índice de doença são apresentados no Quadro 6 e no Quadro XVIII do Apêndice , sendo a análise da variância apresentada no Quadro XIV do Apêndice.

Os resultados deste ensaio mostram que houve relação entre concentrações de esporos e o índice de doença, ao nível de 5% de probabilidade. Esta relação não pode ser observada entre as concentrações mais baixas, ao nível de 1% de probabilidade, considerando-se todas as variedades e isolados.

O isolado 1 produziu maiores índices de doença que o isolado 2 , considerando-se todas as variedades e concentrações de esporos.

A ordem de resistência das variedades foi: Davis , Bragg e Halle -7 , considerando-se todas as concentrações de esporos e isolados.

A variedade Davis foi mais susceptível ao isolado 2 , o contrário ocorrendo com as demais, considerando-se todas as concentrações de esporos e isolados.

Quadro 6 - Reações de três variedades de soja a dois isolados de Cercospora sojina, avaliadas pelo índice de doença

Isolados (**)	Concentrações de esporos (***)	Índice (*) de doença nas variedades		
		Bragg	Davis	Halle - 7
1	A	11,13	0,07	23,50
	B	8,38	0,06	7,32
	C	4,62	0,03	5,70
2	A	7,16	0,42	14,45
	B	1,27	0,33	5,59
	C	0,84	0,11	2,66

(*) Obtido pela multiplicação do número médio de lesões por folha pelo diâmetro médio das lesões elevado ao quadrado.

$$I = \hat{N} \times \hat{D}^2$$

(**) 1 = Isolado do Paraná
 2 = Isolado do Rio Grande do Sul

(***) A = 40.000 esp./ml
 B = 20.000 esp./ml
 C = 10.000 esp./ml

A influência das concentrações de esporos no índice de doença, observadas nas variedades Bragg e Halle - 7, não foi observada na variedade Davis, considerando-se os dois isolados.

A influência das concentrações de esporos no índice de doença não foi observada, ao nível de 1% de probabilidade, nas menores concentrações, para os dois isolados. Para o isolado 2 estas diferenças são observadas ao nível de 5% de probabilidade.

As comparações das médias (variedades x isolados), (variedades x concentrações) e (isolados x concentrações), são apresentadas, respectivamente, nos Quadros XV, XVI e XVII do Apêndice.

5 - DISCUSSÃO

A inibição da esporulação de C. soja quando exposta à luz contínua e também ao escuro contínuo, observada nos resultados (4.1 e 4.3) deste trabalho, não tinha sido citada na bibliografia consultada. No entanto, resultados semelhantes foram obtidos para C. beticola quando submetida a esses tratamentos por CALPOUZOS e STALLKNECHT (3) . Embora usando lâmpadas incandescentes de 40 Watts, esses autores observaram a inibição da esporulação quando o fungo era submetido à luz contínua, inibição parcial sob escuro contínuo e o máximo de esporulação sob condições alternadas de luz e escuro.

A inibição parcial da esporulação sob condições de escuro contínuo, foi observada para onze espécies de Cercospora por KILPATRIK e JOHNSON (6) e também para C. nicotiana e C. arachidicola por STAVELY e NIMMO (13) e SMITH (12) , respectivamente, entretanto, ao contrário de C. soja e C. beticola , a luz contínua estimulou a esporulação, tanto de C. nicotiana como de C. arachidicola, sendo , inclusive, recomendada para obtenção de inóculo destes dois fungos.

Os resultados apresentados em 4.2 , onde os dois isolados de C. soja produziram esporos nos meios BDA , FAA , FCA e V-8 A , estão de acordo com a afirmativa de LEHMAN (8) de que diferentemente de outros fungos do gênero Cercospora , este fungo esporula facilmente em meios de cultura. Entretanto, a quantidade de esporos produzida nos diferentes meios é altamente variável, permitindo destacar meios como o V-8A e FAA , onde facilmente se obtém grandes quantidades de esporos, possibilitando, desse modo, inoculações controladas em muitas plantas ao mesmo tempo.

As diferenças nas quantidades de esporos produzidos pelos isolados, indicam que a capacidade de esporulação do fungo depende de sua variabilidade genética.

Embora ainda não tivesse sido comprovada para C. soja, a capacidade indutora da esporulação, do meio V-8A, já era conhecida para muitas espécies de fungos (TUIITE (14)). O meio de aveia (FAA), ainda que não fossem encontradas na literatura referências de sua capacidade como indutor da esporulação no gênero Cercospora, foi tão eficiente neste particular quanto o meio de V-8, podendo substituí-lo com vantagens pois V-8 é um produto importado, nem sempre sendo encontrado no mercado nacional.

O meio FCA (Folhas de Cenoura Agar) indicado por KILPATRICK e JOHNSON (6) para esporulação de diversas espécies do gênero Cercospora, embora tenha sido o que menor esporulação induziu, não perdeu completamente sua capacidade indutora da esporulação pela autoclavagem sob 1,5 atm de pressão, conforme citado pelos referidos autores. Esta discordância de resultados pode ser atribuída à modificação introduzida ao meio (adição de dextrose) ou pelo comportamento diferente da C. soja em relação às espécies estudadas por aqueles autores.

A relação existente entre a quantidade de esporos inoculados e a expressão da doença nas folhas de soja, observada em 4.4, demonstra a necessidade do uso de quantidades controladas de inóculo quando se deseja avaliar a resistência varietal ou a variabilidade do patógeno.

Resultados semelhantes foram obtidos para Septoria lico-
persici Speg. que, quando inoculada em tomateiro, guardou uma relação
entre número de esporos inoculados e lesões produzidas (KUROZAWA (7)).

O aumento do número de lesões por folha foi proporcional ao
aumento do número de esporos inoculados não podendo ser observada, cate-
goricamente, a ação sinérgica dos esporos no número de pontos de infec-
ção, referida por VAN DER PLANK (15) em Puccinia graminis tritici E -
riks e Henn. Este fato pode ser explicado se considerarmos que o núme-
ro de esporos inoculados, neste trabalho, não tenha sido suficientemen-
te alto para tal evidência.

A variedade Halle -7 foi a que mostrou maiores evidências
da influência do número de esporos inoculados, no diâmetro das lesões.
Considerando-se que esta variedade foi a que apresentou lesões maiores,
esta relação pode ser explicada pela coalescência das lesões, que nela
foi em maior número que nas demais.

A necessidade da padronização dos métodos de avaliação quan-
do se estuda resistência varietal e também a variabilidade do patógeno,
foi comprovada pelos resultados apresentados em 4.4, onde as varieda-
des e os isolados apresentaram comportamentos diferentes na avaliação
pelo número de lesões e pelo diâmetro das lesões.

O comportamento diferente das variedades e isolados nestes
dois métodos de avaliação pode justificar as discordâncias encontradas
na reação das variedades estudadas por ATHOW e col. (2) e as estudadas
por ROSS (10), observadas por esse último quando comparou as raças 1 e
2 de G. soja, desde que seja levado em conta que o primeiro usou em
sua avaliação o número de lesões nas folhas e o segundo tamanho de lesões.

Estas discordâncias dos métodos de avaliação podem sugerir que o número de lesões e o tamanho das lesões sejam governados por genes diferentes, levando-se em consideração que reação semelhante foi descrita em milho por HOOKER (5), onde a resistência poligênica afetava o número de lesões causadas por Helminthosporium turcicum Pass. e o tamanho das lesões eram controlados por um único gene dominante (Ht).

O comportamento diferente dos dois isolados tanto na capacidade de esporulação como na patogenicidade demonstram a possível existência de raças em nossas condições, exigindo que pesquisas sejam feitas objetivando sua determinação.

Os resultados do índice de doenças demonstram que este tipo de avaliação pode ser usado tanto para avaliação da resistência varietal como para determinação da variabilidade do patógeno, tendo como vantagens a padronização do método de avaliação e a capacidade de incluir os dois possíveis tipos de resistência das variedades de soja à C. sojina. Para que seu uso seja difundido é necessário que sejam estabelecidos padrões de resistência e susceptibilidade baseados nos seus valores e com relação a superfície foliar da soja.

6 - CONCLUSÕES

- 6.1 - Para obtenção de inóculo de Cercospora sojina Hara é preciso considerar que a sua esporulação depende, entre outros fatores, do meio de cultura, fotoperiodismo e da capacidade inerente de esporulação do isolado.
- 6.2 - As reações das variedades de soja à Cercospora sojina Hara dependem da concentração de inóculo, isolado e da variedade.
- 6.3 - O método de avaliação da doença baseado em número de lesões pode levar a resultados diferentes daquele baseado em tamanho, pelo que se propõe um índice baseado em área foliar atacada. Qual quer que seja o método de avaliação a variedade Davis é mais resistente.

7 - RESUMO

Dois isolados de Cercospora sojina Hara foram cultivados em diferentes condições de meio de cultura e regime luminoso chegando-se à conclusão que a esporulação é melhor em:

- a) V-8A (Suco V-8 agar) e FAA (Farinha de aveia agar) do que em BDA (Batata dextrose agar) e FCA (Folhas de cenoura agar) ;
- b) em luz (fluorescente General Electric de 40 Watts) alternada do que em luz e escuro contínuos ;
- c) no isolado 1 do que no isolado 2 .

Inoculando-se os dois isolados, cada um de persi , em três variedades de soja (Bragg , Davis e Halle -7) , em três concentrações de inóculo (10.000 , 20.000 e 40.000 esporos por ml) e usando-se três métodos de avaliação (número de lesões , tamanho de lesões e superfície foliar afetada), chegou-se as seguintes conclusões:

- 1) por qualquer método de avaliação, os fatores: isolado., variedade e concentração são importantes;
- 2) o método de avaliação baseado em número de lesões pode levar a resultados diferentes daquele baseado em tamanho, pelo que se propõe um índice baseado em área foliar atacada;
- 3) qualquer que seja o método de avaliação a variedade Davis é a mais resistente.

8 - SUMMARY

Two isolates of Cercospora sojina Hara were cultivated under **different** conditions of substrate and light. It was concluded that sporulation (conidia) was better in V-8 agar and oatmeal agar than in potato dextrose agar and carrot agar (extract of leaves). Sporulation in light (Fluorescent G. E. 40 watts) and dark alternating was better than continuous light or continuous darkness. Isolate 1, in general, sporulated better than isolate 2.

Three varieties of soybean (Bragg, Davis and Halle - 7), were inoculated with each of the **two** isolates at concentrations of 10,000, 20,000 and 40,000 conidia per ml. Three methods of evaluation of symptom development were used (number of lesions, size of lesions and amount of symptoms of each leaf affected).

From the results the following conclusions are drawn:

1. whatever method of evaluation was used - the isolate, the variety and the conidial concentration are important ;
2. the evaluation based on number of lesions can give results different than those based on size of lesions. Because of this an index is suggested (used in this research) based on the area of leaf affected ;
3. whatever the method of evaluation, the variety Davis is considered the most resistant under the conditions of the experiments.

9 - BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1 - ATHOW, K. L. e PROBST, A. H. 1952. The inheritance of resistance to frog-eye leaf spot of soybeans. *Phytopathology* 42: 660-662.
- 2 - ATHOW, K. L. , PROBST, A. H. , KURTZMAN, C. P. e LAVIOLETTE, F. A. 1962. A newly identified physiological race of Cercospora sojina on soybean. *Phytopathology* 52: 712-714.
- 3 - CALPOUZOS, L. e STALLKNECHT, G. F. 1964. Sporulation of Cercospora beticola affected by light and darkness. *Phytopathology* 54: 890 (Abstract).
- 4 - HAWKER, L. E. 1957. The physiology of reproduction in fungi. The University Press. Cambridge. 128 p.
- 5 - HOOKER, A. L. 1961. A new type of resistance in corn to Helminthosporium turcicum Pass. *Plant Disease Reporter* 45: 780-781.
- 6 - KILPATRIK, R. A. e JOHNSON, H. W. 1956. Sporulation of Cercospora species on carrot leaf decoction agar. *Phytopathology* 46: 180-181.
- 7 - KUROZAWA, C. 1972. Variabilidade de Septoria lycopersici Speg agente causal da mancha foliar do tomateiro. Tese de Doutorado em Agronomia, apresentada a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo. Piracicaba, 60 p.

- 8 - LEHMAN, S. G. 1928. Frog-eye leaf spot of soybean caused by Cercospora diazu Miura. Journal of Agricultural Research 36: 811-833.
- 9 - REIS, E. M. e KIMATI, H. 1973. Nota sobre a ocorrência de Cercospora sojina Hara causando a mancha foliar "olho de rã" em soja, no Rio Grande do Sul. O Solo (No prelo).
- 10 - ROSS, J. P. 1968. Additional physiological races of Cercospora sojina on soybeans in North Carolina. Phytopathology 58: 708-709.
- 11 - SHERWIN, H. S. e KREITLOW, K. W. 1952. Discoloration of soybean seeds by the frog-eye fungus Cercospora sojina. Phytopathology 42: 568-572.
- 12 - SMITH, D. H. 1971. A simple method for producing Cercospora arachidicola conidial inoculum. Phytopathology 61: 1414.
- 13 - STAVELY, J. R. e NIMMO, J. A. 1969. Effects of temperature upon growth and sporulation of Cercospora nicotianae. Phytopathology 59: 496-498.
- 14 - TUIITE, J. 1969. Plant pathological methods. Fungi and bacteria. Minneapolis, Burgess Publishing Company, 239 p.
- 15 - VAN DER PLANK, J. E. 1967. Epidemiology of fungical action. In: TORGESON, D. C. , Ed. Fungicides, and Advanced treatise. New York , Academic Press. Vol. 1 , pp. 63-92.

- 16 - YORINORI, J. T. 1971. Soja no Paraná. Ministério da Agricultura. IPEAME. pp 13 - 16. (Circular n.º 9) .

A P È N D I C E

Quadro I - Análise da variância dos dados do Quadro 1

Causas da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Tratamentos	3	369,1425	123,0475	44,58 **
Resíduo	8	22,0800	2,7600	
Total	11	391,2225		

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

C. V. = 15,84

Quadro II - Análise da variância dos dados do Quadro 2

Causas da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Meios (M)	3	1.698.105,48	566.035,16	105,35 **
Isolados (I)	1	42.022,80	42.022,80	7,82 **
Interação (M x I)	3	8.637,50	2.879,16	0,54
Tratamentos	7	1.748.765,79	249.823,68	
Resíduo	32	171.938,52	5.373,07	
Total	39	190.704,31		

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

C. V. = 22,45

Quadro III - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro 2. (isolados x meios de cultura).

	V - 8A	FAA	BDA	FCA	Médias
1	593,76	518,72		58,76	- 358,86
2	497,40	479,04		27,20	- 294,03
Médias	545,61	498,88	218,3	42,98	

Teste Tukey: a 1% = 156,70

a 5% = 125,55

Quadro IV - Avaliação das reações de três variedades de soja a dois isolados de *Cercospora sojina*, pelo número de lesões por folha

Variedades	Concentrações de esporos *	ISOLADO 1 **					ISOLADO 2 **				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Brage	A	78,00	82,00	64,66	87,25	94,66	63,20	46,50	34,00	42,60	12,25
	B	78,50	47,40	67,20	74,40	70,00	19,33	8,00	7,00	4,66	9,25
	C	31,00	22,00	19,50	99,00	31,24	11,75	11,25	5,33	4,66	4,00
Halle - 7	A	71,80	43,00	46,50	67,75	86,25	42,25	32,00	35,80	28,66	48,00
	B	23,75	49,33	36,25	29,80	29,00	16,75	20,33	11,00	12,20	6,60
	C	17,40	29,50	30,00	28,86	30,40	18,50	7,66	7,00	6,83	7,50
Davis	A	12,00	12,00	4,00	2,00	9,67	16,25	19,66	3,00	2,00	8,75
	B	9,00	7,66	3,66	9,00	6,00	12,80	10,50	5,40	6,66	4,33
	C	1,67	5,00	1,67	2,50	4,67	5,00	2,00	4,25	1,00	1,00

Estes dados são números médios de lesões por folha obtidos contando-se o número total de lesões da folha e dividindo-o pelo número de folhas.

(*) A = 40.000 esp./ml
 B = 20.000 esp./ml
 C = 10.000 esp./ml

(**) 1 - Isolado do Paraná
 2 - Isolado do Rio Grande do Sul

Quadro V - Análise da variância dos resultados apresentados no
Quadro IV do Apêndice

Causas da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Repetições	4	574,5161	143,6290	1,69
Variedades (V)	2	17.741,3751	8.870,6876	104,18 **
Isolados (I)	1	9.576,9617	9.576,9617	112,47 **
Concentrações (C)	2	10.525,2105	5.262,6053	61,80 **
Interação (V x I)	2	6.726,5751	3.363,2876	39,50 **
Interação (V x C)	4	3.774,4170	943,6043	11,08 **
Interação (I x C)	2	488,3333	244,1667	2,87
Interação (V x I x C)	4	938,8277	234,7069	2,76 *
Resíduo	68	5.790,0187	85,1473	
Total	89	56.136,2352		

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

C. V. = 36,04

Quadro VI - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro IV do Apêndice (variedades x isolados)

	1	2	Médias	
Bragg	60,45	18,92	- 39,69	Teste de Tukey:
Halle - 7	41,25	20,09	- 30,67	a 1% = 7,19
Davis	6,03	6,84	- 6,44	a 2% = 5,71
Médias	35,91	15,25		

Teste de Tukey: a 1% = 5,17
a 5% = 3,89

Quadro VII - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro IV do Apêndice (variedades x concentrações)

	A	B	C	Médias	
Bragg	60,51	38,57	19,97	- 39,69	Teste de Tukey:
Halle - 7	50,25	23,42	18,36	- 30,67	a 1% = 7,19
Davis	8,93	7,50	2,88	- 6,44	a 5% = 5,71
Médias	39,89	23,16	13,74		

Teste de Tukey: a 1% = 7,19
a 2% = 5,71

Quadro VIII - Comparação das médias dos resultados apresentados no Quadro IV do Apêndice (Isolados x concentrações)

	1	2	Médias	
A	50,77	29,01	- 39,89	Teste de Tukey:
B	36,01	10,32	- 23,16	a 1% = 7,19
C	20,96	6,51	- 13,74	a 5% = 5,71
Médias	35,91	15,28		

Teste de Tukey: a 1% = 5,17

a 5% = 3,89

Quadro IX - Análise da variância dos resultados apresentados no Quadro XI do Apêndice

Causas da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Repetições (V)	4	0,003993	0,000998	0,40
Variedades (V)	2	2,372269	1,186135	478,86 **
Isolados (I)	1	0,114490	0,114490	46,22 **
Concentrações (C)	2	0,041716	0,020858	8,42 **
Interação (V x I)	2	0,033540	0,006770	6,77 **
Interação (V x C)	4	0,051964	0,012991	5,24 **
Interação (I x C)	2	0,016346	0,008173	3,30 *
Interação (V x I x C)	4	0,037014	0,009254	
Resíduo	68	0,168457	0,002477	
Total	89	2,729699		

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

C. V. = 13,53%

Quadro X - Comparação das médias dos resultados apresentados no
 Quadro XI do Apêndice (variedades x isolados)

	1	2	Médias	
Bragg	0,37	0,39	- 0,38	Teste de Tukey: a 1% = 0,04 a 5% = 0,03
Halle -7	0,51	0,60	- 0,56	
Davis	0,11	0,21	- 0,16	
Médias	0,33	0,21		

Teste de Tukey: a 1% = 0,03

a 5% = 0,02

Quadro XI - Avaliação das reações de três variedades de soja a dois isolados de *Cercospora sojina*, pelo diâmetro médio das lesões

Variedades	Concentrações de esporos *	ISOLADO 1 **					ISOLADO 2 **				
		Repetições III					Repetições III				
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Bragg	A	0,36	0,39	0,36	0,40	0,37	0,44	0,42	0,40	0,42	0,46
	B	0,42	0,32	0,38	0,32	0,33	0,33	0,36	0,38	0,42	0,44
	C	0,64	0,59	0,66	0,62	0,58	0,62	0,63	0,72	0,59	0,59
Halle - 7	A	0,64	0,59	0,66	0,62	0,58	0,62	0,63	0,72	0,59	0,59
	B	0,46	0,48	0,49	0,44	0,46	0,59	0,67	0,66	0,69	0,67
	C	0,44	0,43	0,48	0,45	0,49	0,53	0,54	0,55	0,47	0,56
Davis	A	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,20	0,23	0,21	0,23	0,18
	B	0,13	0,11	0,10	0,11	0,13	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23
	C	0,10	0,16	0,10	0,10	0,10	0,19	0,20	0,26	0,21	0,22

Estes dados são diâmetros médios das lesões obtidos pela média do diâmetro de 10 lesões por parcela, medidos em cm. com régua milimetrada.

(*) A = 40.000 esp./ml.
B = 20.000 esp./ml.
C = 10.000 esp./ml.

(**) 1 = Isolado do Parcós
2 = Isolado do Rio Grande do Sul

Quadro XII - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro XI do Apêndice (variedades x concentrações)

	A	B	C	Médias	
Bragg	0,40	0,37	0,37	- 0,38	Teste de Tukey: a 1% = 0,04 a 5% = 0,03
Halle - 7	0,62	0,56	0,49	- 0,56	
Davis	0,16	0,17	0,16	- 0,16	
Médias	0,40	0,37	0,34		

Teste de Tukey: a 1% = 0,04
a 5% = 0,03

Quadro XIII - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro XI do Apêndice (isolados x concentrações)

	1	2	Médias	
A	0,36	0,42	- 0,40	Teste de Tukey: a 1% = 0,04 a 5% = 0,03
B	0,31	0,42	- 0,37	
C	0,32	0,36	- 0,34	
Médias				

Teste de Tukey: a 1% = 0,03
a 5% = 0,02

Quadro XIV - Análise da variância dos resultados apresentados no
Quadro XVIII do Apêndice

Causas da Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Repetições	4	14,7578	7,3789	1,32
Variedades (V)	2	1.395,3991	697,6996	125,07 **
Isolados (I)	1	210,7116	210,7116	37,77 **
Concentrações (C)	2	866,1180	433,0590	77,63 **
Interação (V x I)	2	133,1679	66,5840	11,94 **
Interação (V x C)	4	617,9143	154,4786	27,69 **
Interação (I x C)	2	13,0949	6,5475	1,17
Interação (V x I x C)	4	81,3262	20,3316	3,64 *
Resíduo	68	379,3472	5,5786	
Total	89	3.711,8370		

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade

C. V. = 45,16%

Quadro XV - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro XVIII do Apêndice (variedades x concentrações)

	1	2	Médias	
Bragg	8,05	3,10	- 5,57	Teste de Tukey:
Halle - 7	12,18	7,57	- 9,88	a 1% = 1,84
Davis	0,06	0,43	- 0,25	a 5% = 1,46
Médias	6,76	3,70		

Teste de Tukey: a 1% = 1,29
a 5% = 0,10

Quadro XVI - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro XVIII do Apêndice (variedades x concentrações)

	A	B	C	Médias	
Bragg	9,15	4,83	2,73	- 5,57	Teste de Tukey:
Halle - 7	18,98	6,46	4,18	- 9,88	a 1% = 1,84
Davis	0,47	0,20	0,07	- 0,25	a 5% = 1,46
Médias	9,53	3,83	2,33		

Teste de Tukey: a 1% = 1,84
a 5% = 1,46

Quadro XVII - Comparação das médias dos resultados apresentados no
Quadro XVIII do Apêndice (isolados x concentrações)

	1	2	Médias	
A	11,57	7,94	- 9,53	Teste de Tukey:
B	5,26	2,40	- 3,83	a 1% = 1,84
C	3,45	1,21	- 2,33	a 5% = 1,46
Médias	6,76	3,70		

Teste de Tukey: a 1% = 1,20
a 5% = 0,10

Quadro XVIII - Avaliação das reações de três variedades de soja a dois isolados de *Cercospora asiana*, pelo índice de doença.

Variedades	Concentrações de esporos *	ISOLADO 1 **					ISOLADO 2 **				
		I	II	Repetições III	IV	V	I	II	Repetições III	IV	V
Bras	A	9,36	12,30	7,75	13,96	12,30	12,00	7,90	6,12	7,24	2,57
	B	13,34	4,74	9,40	7,44	7,00	1,93	0,96	0,98	0,79	1,75
	C	4,96	3,96	2,73	7,08	4,37	1,17	1,35	0,36	0,60	0,48
Halle - 7	A	28,72	14,62	19,99	25,74	28,46	16,15	12,48	18,25	9,06	16,32
	B	4,98	11,34	8,70	5,51	6,09	5,69	8,94	4,73	5,73	2,90
	C	3,30	5,31	6,90	5,73	7,29	5,18	2,22	2,10	1,50	2,32
Davis	A	0,12	0,12	0,04	0,02	0,09	0,65	0,98	0,79	0,75	0,12
	B	0,09	0,07	0,03	0,09	0,06	0,51	0,42	0,21	0,33	0,21
	C	0,01	0,10	0,01	0,02	0,04	0,15	0,08	0,25	0,04	0,04

Estes resultados são índices de doença obtidos pelo produto do número de lesões por folha pelo diâmetro médio das lesões ao quadrado

(*) A = 40.000 esp./ml
B = 20.000 esp./ml
C = 10.000 esp./ml

(**) 1 = Isolado do Paraná
2 = Isolado do Rio Grande do Sul