

INFLUÊNCIA DO MOSAICO COMUM DA SOJA SOBRE A
PLANTA E A QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA
(*Glycine max(L.) Merrill*)

VISMAR DA COSTA LIMA NETO

Universidade Federal do Paraná
Bolsista do CNPq.

Orientador: ÁLVARO SANTOS COSTA

Tese apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Doutor em Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro, 1979

À memória de

WISMAR COSTA LIMA

e

WISMAR COSTA LIMA FILHO

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. ÁLVARO SANTOS COSTA, orientador, responsável pela nossa formação profissional, durante o período que estagiamos na Seção de Virologia do Instituto Agronômico de Campinas.
- Ao Prof. LUIZ CARLOS NASCIMENTO TOURINHO, pelo apoio prestado durante sua permanência na direção do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.
- Ao Prof. MIGUEL ANTONIO LOYOLA DA ROCHA, pelo apoio prestado durante sua permanência na direção do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.
- Ao Prof. HENRIQUE SOARES KOELLER, pela análise estatística dos experimentos.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo estímulo através da bolsa de Pesquisador concedida.
- Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Fitopatologia da ESALQ pelos ensinamentos ministrados, durante o período do curso.
- Aos Profs. MÁRIO JOSÉ NOWACKI e OSWALDO SILVA FONTOURA, pelo estímulo e apoio.
- A Srta. Maria Izalina Ferreira Alves, pelos serviços datilográficos.
- A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a execução deste trabalho.

Í N D I C E

	Pág.
1. RESUMO	1
2. SUMMARY	3
3. INTRODUÇÃO	5
4. REVISÃO DE LITERATURA	9
4.1 - Influência da Infecção na Produção de Vagens e Sementes	9
4.2 - Influência da Localização da Vagem na Planta, da Posição da Semente da Vagem no Manchamento da Semente e na Transmissão do Vírus	12
4.4 - Influência da Variedade Utilizada, da Época de Infecção da Planta e Relação Entre o Manchamento das Sementes e a Transmissão do Vírus	13
4.5 - Influência do Período e das Condições de Armazenamento na Transmissibilidade do Vírus pelas Sementes ..	18
4.6 - Influência da Infecção na Germinação e Vigor das Sementes	19
4.7 - Influência da Infecção no Conteúdo de Proteína e Óleo da Semente de Soja	20
4.8 - Distribuição do Vírus na Semente de Soja	21
4.9 - Efeito do Extrato de Sementes de Soja no Número de Lesões Locais Produzidas pelo Vírus	22
4.10 - Planta-Teste para Testes Quantitativos com o Vírus..	23

5. MATERIAL E MÉTODOS	25
5.1 - Vírus	25
5.2 - Inseto Vector	25
5.3 - Plantas-Teste	26
5.4 - Técnicas de Transmissão do Vírus	27
5.4.1 - Inoculação mecânica	27
5.4.2 - Inoculação com inseto vector	27
5.5 - Testes com Sementes	28
6. RESULTADOS	33
6.1 - Influência da Infecção na Produção de Vagens e Sementes	33
6.2 - Influência da Infecção no Manchamento das Sementes..	38
6.3 - Influência da Localização das Vagens na Planta e da Posição da Semente na Vagem no Manchamento das Sementes e na Transmissão do Vírus	45
6.4 - Influência da Variedade Utilizada, da Época de Infecção da Planta e Relação Entre o Manchamento das Sementes e a Transmissão do Vírus	53
6.5 - Influência do Período e das Condições de Armazenamento na Transmissibilidade do Vírus pelas Sementes ...	57
6.6 - Influência da Infecção na Germinação e Vigor das Sementes	60

	Pág.
6.7 - Influência da Infecção no Conteúdo de Proteína e Óleo da Semente	64
6.8 - Distribuição do Vírus na Semente de Soja	65
6.9 - Efeito do Extrato de Sementes de Soja Sobre o Número de Lesões Locais Produzidas pelo Vírus	77
6.10 - Planta-Teste para Testes Quantitativos Com o Vírus..	84
7. DISCUSSÃO	93
8. CONCLUSÕES	109
9. LITERATURA CITADA	111
10. APÊNDICE	117

LISTA DE TABELAS

TABELA		Pág.
1	Resultados dos testes para verificar a influência da infecção pelo vírus do mosaico comum da soja na produção de vagens e sementes de variedades de soja	34
2	Peso de sementes de soja normais e manchadas, agrupadas em classes, segundo a severidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes	36
3	Porcentagem de sementes manchadas produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja	39
4	Porcentagens de sementes normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a severidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes	43
5	Relação entre o manchamento e a posição da semente na vagem em plantas da variedade Bragg infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	48
6	Resultados dos testes para verificar a relação entre a posição da semente na vagem e a transmissão do mosaico comum da soja na variedade Santa Rosa	52
7	Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes	54

TABELA

Pág.

8	Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a intensidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes	55
9	Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes armazenadas em dois tipos de ambientes e plantadas em diferentes períodos após a colheita	58
10	Porcentagens de germinação e vigor de sementes produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes	61
11	Porcentagens de germinação e vigor de sementes de soja normais e manchadas produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes	63
12	Porcentagens médias de proteína e óleo de sementes de soja produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja	65
13	Presença do vírus do mosaico comum da soja nos órgãos florais de plantas de soja	67
14	Distribuição do vírus do mosaico comum da soja em vagens e sementes imaturas de soja	68

TABELA

Pág.

15	Distribuição do vírus do mosaico comum da soja em vagens e sementes maduras de soja	70
16	Atividade viral do mosaico comum da soja em folhas, vagens e componentes da semente de soja	72
17	Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes imaturas e maduras	74
18	Resultados dos testes para verificar a translocação do vírus do mosaico comum da soja dos cotilédones para as folhas e vice-versa, quando estes foram inoculados pelos métodos indicados	76
19	Efeito do extrato (EX) de sementes de soja sobre o número de lesões locais produzidas em feijoeiro pelo vírus do mosaico comum da soja (MCS)	78
20	Efeito da diluição da mistura do extrato (EX) de sementes de soja + inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS) na produção de lesões locais em feijoeiro	79
21	Efeito do extrato (EX) de sementes de soja sobre a produção de lesões locais em feijoeiro, quando aplicado a diferentes períodos de tempo após ser misturado ao inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS)	81

TABELA

Pág.

22	Efeito do extrato (EX) de sementes de soja sobre a produção de lesões locais em feijoeiro quando aplicado antes, junto e depois da aplicação do inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS) ..	81
23	Número médio de lesões locais obtidas em folhas primárias de feijoeiro por extratos (EX) de sementes de soja obtidos por técnicas diferentes, adicionados ao inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS)	83
24	Resultados da triagem de plantas para verificar a reação à produção de lesões locais, por inoculação mecânica, ao vírus do mosaico comum da soja	87

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Pág.
1	Sementes das variedades Bragg (A), Santa Rosa (B) e Paraná (C), produzidas por plantas afetadas com o vírus do mosaico comum da soja, com porcentagens de 0% (sem manchas), 25% (manchamento leve), 50% (manchamento moderado) e 75-100% (manchamento severo) de área manchada do tegumento	42
2	Porcentagens de sementes manchadas por nó, produzidas por plantas da variedade Bragg (BR), Paraná (PR) e Santa Rosa (SR) infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	46
3	Porcentagens de sementes por nó, com 0, 25, 50 e 75-100%, da área do tegumento manchada, produzidas por plantas da variedade Bragg, infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	46
4	Porcentagens de sementes por nó, com 0, 25, 50 e 75-100%, da área do tegumento manchada, produzidas por plantas da variedade Paraná, infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	47
5	Porcentagens de sementes por nó, com 0, 25, 50 e 75-100%, da área do tegumento manchada, produzidas por plantas da variedade Santa Rosa, infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	47

TABELA

Pág.

6	Porcentagens médias de transmissão por nó, por sementes produzidas por plantas das variedades Bragg (BR), Paraná (PR) e Santa Rosa (SR), infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	49
7	Distribuição na vagem e intensidade de manchamento de sementes de soja em vagens produzidas por plantas das variedades Bragg (A), Paraná (B) e Santa Rosa (C) infectadas com o vírus do mosaico comum da soja	50
8	Lesões locais em folhas de feijoeiro da variedade Calima: manchas cloróticas arredondadas causadas pelo vírus do mosaico comum da soja, 8 dias após a inoculação	92

1. RESUMO

As variedades de soja Bragg, Paraná e Santa Rosa, diferiram na capacidade de transmitir o vírus do mosaico comum da soja pelas sementes. As porcentagens de sementes manchadas, a intensidade do manchamento e as porcentagens de transmissão do vírus pelas sementes estão relacionadas com a época de infecção da planta e a variedade utilizada. A transmissão por sementes manchadas foi mais elevada do que por sementes normais, independentemente da época de infecção da planta e da variedade.

Plantas infectadas das três variedades, produziram menor número de vagens e sementes e esta redução foi variável, de acordo com a variedade utilizada. Sementes das variedades Paraná e Santa Rosa, produzidas por plantas inoculadas em idade precoce, apre

sentaram teores de óleo mais baixos do que aquelas originárias de plantas sadias.

O estudo da distribuição do vírus na semente de soja mostrou que nas imaturas, a atividade viral é maior nos tecidos do tegumento do que nos do eixo embrionário e cotilédones; à medida que a semente se aproxima do estágio de maturação esta situação se inverte. De um modo geral, as porcentagens de recuperação do vírus dos tecidos do embrião, por inoculação mecânica, foram semelhantes às porcentagens de transmissão obtidas pelo plantio das sementes nas três variedades testadas.

As porcentagens de transmissão do vírus pelas sementes não foram influenciadas pelo armazenamento destas, durante um período de 8 meses. Não ocorreram diferenças significativas nas porcentagens de germinação e vigor das sementes produzidas por plantas infectadas, quando comparadas com os controles sadios.

As variedades de feijoeiro Calima, Goiano Precoce, Paraná, Opaco, Pinto e Red Kidney, testadas em diversas épocas do ano, tiveram comportamento satisfatório como plantas-teste produtoras de lesões locais, podendo ser utilizadas em testes quantitativos com o vírus do mosaico comum da soja.

2. SUMMARY

Effect of Common Mosaic on the Soybean Plant and Seed Quality.

Three soybean varieties tested, Bragg, Paraná, and Santa Rosa showed, in addition to mosaic, crinkling and other foliage symptoms, varying degrees of yield reduction. The losses resulted chiefly from a smaller number of pods and seeds produced, the weight of these being only slightly reduced.

Seeds produced by diseased plants of the 3 varieties showed seed coat mottling; and those of Parana and Santa Rosa when collected from early infected plants had a reduced oil content. Seed transmission of the virus differed for the 3 varieties. It was 1.7%

for Bragg, 1.2% for Paraná, and 22% for Santa Rosa. Seeds showing seed coat mottling transmitted the virus more frequently than unmottled seed from the same infected plants. No significant differences were noticed in germination and seedling vigor when comparisons were made between normal plants originated from seeds from infected or healthy control plants. The percentage and amount of seed coat mottling, as well as the percentage of seed transmission, were influenced by the age of the plant when infected and by the variety.

Studies on virus distribution showed that in the immature seed, virus activity was greater in the seed coat than in the embryo axis or cotyledones. As the seed ripened, virus activity decreased and practically disappeared from the seed coat, but increased in the embryo tissues. A correlation was noted between the amount of seed transmission of the virus and its presence in the embryo as recovered by mechanical inoculation for the 3 varieties tested. The amount of seed transmission was not altered during a period of 8 months in storage under laboratory conditions.

Five bean varieties, Calima, Goiano Precoce, Parana Opaco, and Red Kidney developed good local lesions when inoculated mechanically with the soybean mosaic virus during the various seasons of the year and may be used to good advantage for quantification purposes.

3. INTRODUÇÃO

Até o presente momento, já foram determinadas sete doenças de vírus que podem afetar a soja: o mosaico comum da soja, causado pelo vírus do mosaico comum da soja; mosaico crespo, causado pelo vírus da clorose infecciosa das malváceas; mosaico anão, causado pelo vírus do amendoim bravo; queima dos brotos, causada pelo vírus da necrose branca do fumo; mosaico amarelo, causado pelo mosaico amarelo do feijoeiro; vira-cabeça, causado pelo vírus de vira-cabeça e mosaico dourado, causado pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro.

Levantamentos efetuados nos últimos anos agrícolas mostraram que, dentre todas essas moléstias, o mosaico comum da soja é a virose de ocorrência mais frequente nas regiões produtoras

de soja dos Estados do Paraná e São Paulo, sendo bastante provável que esta situação se repita nos outros Estados. Os fatores que contribuem para isso são, principalmente: as variedades de soja mais cultivadas nesses Estados são suscetíveis ao mosaico comum e transmitem o vírus em porcentagens variáveis pelas sementes; o vírus é transmitido por várias espécies de afídios. Como a relação com os vectores é do tipo estiletar, não há necessidade, na epidemiologia da virose, de ser o inseto colonizador da planta afetada, da qual pode adquirir o vírus, em picada de prova, e transmitir para plantas sadias.

Plantas de variedades suscetíveis ao mosaico comum da soja, quando infectadas, produzem sementes manchadas. Estas sementes, além de prejudicarem o conceito de sementes de boa qualidade perante os agricultores, mostram tendência para transmitir o vírus em maiores porcentagens do que sementes normais. Em vista disso, como medida de controle da moléstia em campo, onde a principal fonte de inóculo é representada pelas plantas infectadas a partir de sementes que levam o vírus, tem-se aconselhado a eliminação das sementes manchadas. Por outro lado, considerando-se que as porcentagens de transmissão do mosaico comum pelas sementes de variedade de soja são variáveis, permanecem algumas dúvidas no sentido de estabelecer, em bases experimentais, se a eliminação das manchadas poderia ser, em todos os casos, vantajosa do ponto de vista fitossanitário.

Ainda não está bem estabelecida, em nossas condições, a natureza das perdas causadas pelo vírus, tanto no aspecto quantitativo como no qualitativo. Sabe-se, entretanto, que, sob condições de infecção produzida experimentalmente, em plantas cultivadas em casa-de-vegetação, as perdas de produção das plantas afetadas são elevadas, principalmente se a infecção ocorreu na fase jovem. No aspecto qualitativo, relacionado com a germinação e vigor das sementes, influência no conteúdo de proteína e óleo, pouco foi estudado. Além disso, os estudos quantitativos com o mosaico comum da soja têm sido dificultados por falta de planta-teste adequada. Aquelas utilizadas por pesquisadores estrangeiros, não têm se mostrado satisfatórias dependendo, muitas vezes, de condições especiais de temperatura e luminosidade ou modificações no bufer utilizado na extração do vírus.

Diante da importância que atinge atualmente a cultura da soja, e de algumas dúvidas que permanecem em relação aos aspectos discutidos, o presente trabalho ⁽¹⁾ teve como objetivos principais: (a) verificar se variedades de soja, inoculadas na mesma época, podem diferir na capacidade de transmitir o vírus pelas sementes e se a transmissão é influenciada pela época de inoculação; (b) verificar se o manchamento das sementes é influenciado pela épo

(1) Parcialmente subvencionado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Proc. CNPq.2222.0165/76).

ca de infecção da planta e comparar as porcentagens de transmissão do vírus por sementes manchadas e normais; (c) estudar a distribuição do vírus na semente, com a finalidade de esclarecer alguns aspectos relacionados com a transmissão; (d) verificar a influência da infecção nas perdas qualitativas e quantitativas; (e) determinar planta-teste adequada para testes quantitativos com o vírus.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 - Influência da Infecção na Produção de Vagens e Sementes

KENDRICK e GARDNER (1924), trabalhando com oito variedades de soja suscetíveis ao mosaico comum da soja, calcularam que a infecção pelo vírus reduziu o número médio de sementes por planta em porcentagens que variaram de 33 a 75%. Das variedades testadas, um total de seis, apresentaram um peso médio de sementes 5 a 76% menor do que os controles; as outras duas variedades não mostraram diferenças em relação às sementes produzidas por plantas sadias.

CONOVER (1948) observou que a variedade Bansei, infectada em idade jovem, cultivada em condições de casa-de-vegetação, produziu um menor número de vagens do que plantas sadias, notando que muitas das vagens formadas não apresentavam sementes.

KOSHIMIZU e IIZUKA (1963) relatam que plantas da variedade Kawanagare, infectadas, produziram um menor número de vagens e sementes em relação às plantas sadias.

QUINIONES *et alii* (1971) compararam o peso médio de 100 sementes de plantas das variedades Amsoy, Corsoy e Wayne, infectadas com o mosaico comum da soja, concluindo que não ocorreram diferenças significativas quando comparadas com a produção de sementes de plantas sadias.

ROSS (1969), trabalhando em condições de campo, com as variedades Lee e Hill, relata que o peso médio de 200 sementes dessas variedades sofreu redução em relação aos controles, principalmente naquelas plantas inoculadas precocemente. Em experimento anterior (ROSS 1968) com as mesmas variedades, obteve resultados diferentes, concluindo que o meio ambiente pode influir no percentual dessas perdas, uma vez que utilizou os mesmos isolados e o mesmo local, nos dois testes.

COSTA e COSTA LIMA NETO (1975) verificaram o efeito da infecção pelo mosaico comum da soja, em cinco variedades cultivadas sob condições de casa-de-vegetação. Para todas as variedades as perdas foram severas, com uma porcentagem média de redução no número de vagens de cerca de 73% e no de sementes formadas, de 81%. Em outro experimento, trabalhando com plantas da variedade UFV-1, relatam que as sementes manchadas mostraram tendência para apresentar um

peso menor do que as não manchadas, dos mesmos lotes.

4.2 - Influência da Infecção no Manchamento das Sementes

KENDRICK e GARDNER (1924) foram, provavelmente, os primeiros autores a relatarem a presença de sementes manchadas em vários lotes originários de culturas onde ocorreu ataque pelo vírus do mosaico comum da soja. Concluíram, entretanto, não existir correlação entre o manchamento e a infecção pelo vírus, pelo fato de constatarem que tanto plantas saudias como plantas sem sintomas produziram sementes manchadas. É possível, entretanto, que a produção de sementes manchadas, por plantas supostamente saudias, fosse devido à infecção latente ou a outras condições que mascarassem os sintomas, uma vez que os autores admitem que o reconhecimento de plantas afetadas, principalmente na fase final do ciclo, não era tarefa fácil.

Posteriormente, KOSHIMIZU e IIZUKA (1957) sugeriram a existência de associação entre o manchamento de sementes e a infecção de plantas de soja com o vírus do mosaico comum da soja; hipótese também aventada, mais tarde, por ROSS (1963). Em trabalho posterior, KOSHIMIZU e IIZUKA (1963), testando 83 variedades suscetíveis ao mosaico, relatam que todas produziram sementes manchadas quando infectadas, enquanto que os controles saudias produziram sementes normais. Observaram, também, que a proporção de sementes manchadas, produzidas por plantas afetadas, é dependente da época de

infecção da planta e da variedade utilizada. Segundo os autores, o manchamento de sementes seria o resultado de distúrbio no equilíbrio da ação genética que controla a pigmentação do hilo, causado pelo metabolismo anormal de ácido nucléico, induzido pela multiplicação do vírus. Esta hipótese foi confirmada, posteriormente, pelos trabalhos de COOPER (1966), KENNEDY e COOPER (1967) e WILCOX e LAVIOLETTE (1968).

TAKAHASHI *et alii* (1963), trabalhando com 5 isolados do mosaico e 6 variedades de soja, concluíram que todos eles induziram o manchamento de sementes; os controles sadios produziram sementes normais. Resultados semelhantes foram obtidos por COSTA LIMA NETO e COSTA (1975), trabalhando com 5 isolados e 40 variedades suscetíveis.

4.3 - Influência da Localização da Vagem na Planta e da Posição da Semente na Vagem no Manchamento da Semente e na Transmissão do Vírus

KENDRICK e GARDNER (1924) realizaram testes para verificar a existência de relação entre a posição da vagem na planta e a transmissão do vírus do mosaico comum da soja, utilizando as variedades Midwest e Haberlandt. Concluíram que a transmissão do vírus pelas sementes não obedeceu a nenhuma relação em particular.

VASCONCELOS (1963) procurou determinar se havia alguma relação entre a transmissão do mosaico comum e a localização

das sementes nos loci das vagens ou das vagens ao longo do caule das plantas. Concluiu que não havia uniformidade na distribuição do vírus pelas sementes nas vagens, bem como nestas, em relação aos nós do caule. Segundo o autor, sementes de vagens da mesma planta podem apresentar-se ou não com vírus ou então casos em que as sementes de uma vagem possam estar todas infectadas foram observados.

4.4 - Influência da Variedade Utilizada, da Época de Infecção da Planta e Relação entre o Manchamento das Sementes e a Transmissão do Vírus

KENDRICK e GARDNER (1924) realizaram testes de transmissão pelas sementes com 15 variedades de soja suscetíveis ao mosaico comum da soja e os resultados obtidos mostraram que ocorreram variações da ordem de 0 a 75%. Em outros testes, em que foi comparada a transmissão do vírus por sementes sem manchas e manchadas, concluíram não existir correlação entre o manchamento das sementes e a transmissão, baseados na evidência de que aquelas sem manchas também transmitiram o mosaico.

CONOVER (1948) testou uma série de variedades de soja introduzidas pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, encontrando valores que oscilaram entre 2 a 75%. Suas conclusões são idênticas às de KENDRICK e GARDNER (1924) no que se refere à varia-

ção apresentada pelas variedades na transmissão do vírus pelas sementes.

TAKAHASHI *et alii* (1963) coletaram 102 isolados do mosaico comum da soja, classificando-os em 5 estirpes, de acordo com a patogenicidade. A transmissão dessas estirpes pelas sementes de 6 variedades, foi bastante variável, oscilando entre 1 a 50% e não foi proporcional à patogenicidade.

KOSHIMIZU e IIZUKA (1963), trabalhando com 83 variedades, relatam que ocorreram diferenças nas porcentagens de transmissão que variaram desde 0,2 até 30%. Concluem que a transmissão pelas sementes está correlacionada com o estágio de crescimento das plantas na época de infecção, diminuindo à medida que são inoculadas próximo ao período de florescimento. Plantas inoculadas depois desse período, não transmitiram o vírus. Concluíram, também, não existir correlação entre o manchamento das sementes e a transmissão do vírus.

KENNEDY e COOPER (1967) testaram as variedades Acme, Chippewa e Harosoy cuja produção forneceu lotes que variavam na porcentagem de sementes manchadas, de acordo com a variedade. A transmissão do mosaico foi diretamente proporcional à porcentagem de sementes manchadas apresentada por cada variedade. A Harosoy, que produziu os lotes mais intensamente manchados, foi a que transmitiu o vírus em maior porcentagem.

QUINIONES (1968), trabalhando com 12 variedades de soja e duas estirpes do mosaico, apresenta resultados que demonstram que as porcentagens de transmissão, para cada estirpe, foram diferentes quando inoculadas em plantas da mesma variedade, similarmente aqueles obtidos por ROSS (1968). Em teste posterior, verificou que essas variedades apresentavam variações na sua suscetibilidade ao manchamento. Aquelas que produziram maior número de sementes manchadas transmitiram o vírus em porcentagens mais elevadas.

ROSS (1969) testou as variedades Hill e Lee, em 4 épocas de inoculação, concluindo que as porcentagens de transmissão pelas sementes estavam correlacionadas com a idade da planta na época da infecção. Em outro teste, comparou a transmissão por sementes manchadas e normais, produzidas por plantas infectadas da variedade Lee. As manchadas apresentaram 18% de transmissão, enquanto que as normais transmitiram o vírus numa porcentagem de 8%. Em trabalho posterior, ROSS (1969), trabalhando com sementes normais e manchadas das variedades Lee e Hill, verificou que estas últimas transmitiram o vírus em maiores porcentagens do que as primeiras. Em outro experimento, ROSS (1970) comparou a transmissão por sementes da variedade Lee, pouco suscetível ao manchamento, com as da D-65-5299, bastante suscetível, obtendo porcentagens de transmissão de 39,8 e 76,9%, para a Lee e D-65-5299, respectivamente. Em um segundo teste, separou as sementes da variedade Lee em cinco classes, de acordo com a

porcentagem de área manchada do tegumento. Aquelas com maior área tomada por manchas transmitiram o vírus em maiores porcentagens. Em um terceiro teste, verificando a influência da temperatura no manchamento e na transmissão do vírus, relata que as plantas cultivadas a 32-45°C, produziram sementes pouco manchadas, que transmitiram o vírus numa porcentagem de 47%. Aquelas cultivadas a 21°C, mostraram um severo manchamento das sementes, com uma porcentagem de 62% de transmissão, concluindo que a temperatura teve influência no manchamento e na transmissão do mosaico.

COSTA *et alii* (1970) testaram 14 variedades de soja e encontraram valores que variaram de 1,0 a 45,5%, nas porcentagens de transmissão pelas sementes.

HORN *et alii* (1970) compararam a transmissão do mosaico comum por sementes de 14 variedades de soja, encontrando valores desde 0,8% a 40,4%. A variedade Bragg transmitiu o vírus numa porcentagem de 7,7%.

IIZUKA (1973), trabalhando com variedades originárias do Japão e outras criadas nos Estados Unidos, conclui que variedades de soja podem apresentar diferenças na transmissão via semente. Plantas da mesma variedade também apresentaram diferenças na transmissão, dependendo da época de inoculação.

DEMSKI e HARRIS (1974) testaram 10 variedades de soja, inoculadas em idade jovem, obtendo porcentagens de transmissão

que não ultrapassaram 1%, incluindo a variedade Bragg.

PHATAK (1974), trabalhando com amostras de sementes de soja originárias de quatro países, classificou-as, de acordo com o aspecto exterior, em manchadas, enrugadas e normais. As manchadas transmitiram o mosaico comum em porcentagens que variaram de 31,2 a 55,9%, conforme a variedade. As sementes incluídas em outras classes, apresentaram porcentagens de transmissão que variaram de 3,8 a 8,1%.

PORTO e HAGEDORN (1975) testaram 12 variedades de soja e encontraram variações nas porcentagens de transmissão desde 0%, para a Bienville, até 64%, para a Harosoy. As variedades Bragg e Santa Rosa transmitiram o vírus em porcentagens de 9 e 40%, respectivamente. Baseados na evidência de que sementes sem manchas também transmitem o mosaico comum, sugerem que existe uma relação inconsistente entre o manchamento das sementes e a transmissão. Segundo os autores, a eliminação das manchadas não pode ser considerada medida eficaz para evitar a disseminação da moléstia em campo.

COSTA e COSTA LIMA NETO (1975) compararam a transmissão do mosaico pelas sementes de 11 variedades de soja, incluindo as variedades Bragg e Paranã, que transmitiram o vírus em porcentagens de 2,4 e 5,1%, respectivamente.

4.5 - Influência do Período e das Condições de Armazenamento na Transmissibilidade do Vírus Pelas Sementes

KENDRICK e GARDNER (1924) testaram sementes de 15 variedades de soja, produzidas por plantas infectadas, armazenadas por 12 meses. O vírus foi transmitido em porcentagens que variaram de 0 a 29%. Em outros testes, realizados com sementes de 9 variedades, armazenadas por 2 anos, obtiveram porcentagens de transmissão de 0 a 68%. Concluem que a utilização de sementes armazenadas por esse período não pode ser recomendada como medida de controle para o mosaico comum da soja.

LAVIOLETTE e ATHOW (1971) realizaram testes com sementes da variedade Harosoy colhidas de plantas afetadas pelo "tobacco ringspot virus", em dois tipos de ambientes: câmara fria a 1-2°C e temperatura de laboratório, que variou de 16-32°C. Segundo os autores, o armazenamento das sementes nessas condições, por um período de 60 meses, não teve influência na transmissão do vírus pelas sementes. As sementes armazenadas em câmara fria e no laboratório, transmitiram o vírus em porcentagens de 78 e 77%, respectivamente.

4.6 - Influência da Infecção na Germinação e Vigor das Sementes

KENDRICK e GARDNER (1924), trabalhando com sementes de 15 variedades de soja, produzidas por plantas afetadas pelo mosaico comum da soja, concluíram que não houve influência no poder germinativo das sementes. Resultados semelhantes foram obtidos com sementes das mesmas variedades armazenadas por dois anos.

Os resultados apresentados por QUINIONES (1968), a partir de testes realizados com sementes produzidas por 10 variedades de soja, inoculadas com dois isolados do vírus, indicam que a infecção não influenciou nas porcentagens de germinação quando comparadas com aquelas apresentadas pelos controles sadios. Por outro lado, QUINIONES *et alii* (1971) apresentam resultados obtidos a partir de sementes produzidas por plantas afetadas, das variedades Amsoy, Corsoy e Wayne, nas quais a porcentagem média de germinação foi reduzida em cerca de 22%, em relação à das sementes produzidas por plantas não inoculadas.

COSTA e COSTA LIMA NETO (1976) testaram diversos lotes de sementes da variedade UFV-1, originárias de plantas infectadas experimentalmente, em condições de casa-de-vegetação, concluindo que as manchadas mostraram uma porcentagem de germinação 20% menor do que as sementes não manchadas.

4.7 - Influência da Infecção no Conteúdo de Proteína e Óleo da Semente de Soja

TU e FORD (1970) determinaram as porcentagens de 20 aminoácidos em folhas de soja da variedade Bansei infectadas com o vírus do mosaico comum da soja, concluindo que ocorreram variações na porcentagem de cada aminoácido, embora a porcentagem de proteína total apresentasse teores maiores do que o determinado para folhas de plantas saudas. Esses resultados são discordantes daqueles obtidos por AKHATOVA (1972) com o mesmo vírus, cujas determinações mostraram que as folhas de plantas de soja infectadas tiveram uma redução no conteúdo de proteína total de cerca de 6,44%; para as sementes esse teor foi 4,31% menor do que nas originárias de plantas saudas.

Também trabalhando com soja, HARRIS *et alii* (1970) verificaram que sementes de plantas da variedade Davis, infectadas com o "cowpea chlorotic mottle virus" apresentaram um aumento no teor de proteína total, enquanto que para os teores de óleo ocorreu uma diminuição em relação aos controles saudas. DEMSKI *et alii* (1971), trabalhando com o "tobacco ringspot virus", concluíram que a infecção pelo vírus, em plantas da variedade Lee induziu um aumento no teor de proteína total, principalmente naquelas infectadas precocemente. Para os teores de óleo, ocorreu uma diminuição quando comparados com aqueles obtidos de sementes produzidas por plantas saudas.

4.8 - Distribuição do Vírus na Semente de Soja

KOSHIMIZU e IIZUKA (1963) recuperaram o vírus do mosaico comum da soja dos tecidos do tegumento e embrião de sementes imaturas, originárias de plantas infectadas. IIZUKA (1973) relata que o vírus foi recuperado dos tecidos do tegumento de sementes imaturas em todos os testes realizados. Para os tecidos do embrião, recuperação positiva só foi conseguida em alguns casos; foram, no entanto, semelhantes à porcentagem de transmissão obtida através o plantio de sementes. PORTO e HAGEDORN (1975), trabalhando com sementes de soja maduras, reportam que o vírus foi encontrado associado aos tecidos do cotilédone e embrião, atribuindo à contaminação, durante a dissecação das sementes, algumas recuperações positivas conseguidas com os tecidos do tegumento. ATHOW e BANCROFT (1959) realizaram testes com os componentes de sementes produzidas por plantas de soja infectadas com o "tobacco ringspot virus", concluindo que as partículas estavam presentes nos tecidos dos cotilédones e embrião, porém não nos do tegumento. OWUSU *et alii* (1968) obtiveram resultados semelhantes aos de ATHOW e BANCROFT (1959). A baixa concentração de partículas no tegumento é explicada como sendo resultado de inativação ou devida a inibidores presentes neste componente. GHANECAR e SCHWENK (1974), trabalhando com o "tobacco streak" em soja, concluem que a baixa concentração de partículas nos tecidos do te-

gumento de sementes maduras pode ser devida à inativação; uma vez que as imaturas apresentaram uma alta porcentagem de recuperações positivas.

4.9 - Efeito do Extrato de Sementes de Soja no Número de Lesões Locais Produzidas pelo Vírus

Embora na literatura consultada não se tenha encontrado trabalhos realizados com o extrato de sementes de soja e o seu efeito sobre o vírus do mosaico comum da soja, para outras viroses vários autores relatam resultados de experimentos realizados com extratos de sementes a partir dos quais procuram esclarecer questões relacionadas com a transmissibilidade dos vírus pelas sementes, principalmente naqueles hospedeiros onde esta é nula ou muito baixa. KAUSCHE (1940), citado por CROWLEY (1955), sugere a presença de substâncias inativadoras presentes nas sementes de fumo, para explicar a não transmissibilidade do vírus do mosaico do fumo neste hospedeiro. CROWLEY (1955) relata que o extrato de sementes de pepino, adicionado ao inóculo do vírus do mosaico do pepino, provocou redução no número de lesões locais produzidas pelo vírus. Resultados semelhantes foram obtidos com o extrato de sementes de fumo adicionado ao vírus do mosaico de fumo. Conclui, entretanto, que a baixa porcentagem de transmissão, normalmente obtida com o mosaico do pepino, e a transmissibilidade nula do mosaico do fumo pelas sementes

de fumo, não são devidas à ação de substâncias presentes nas sementes. A afirmativa do autor é baseada no fato de que em nenhum dos testes realizados ficou comprovado o efeito de substância inativadora sobre as partículas dos vírus testados. CHEO (1955) relata que substâncias inibidoras presentes no extrato de sementes de feijoeiro são responsáveis pela não transmissibilidade do "southern bean mosaic virus". Sugere que estas substâncias são formadas durante o processo de maturação das sementes. MEDINA e GROGAN (1961), trabalhando com o vírus do mosaico amarelo do feijoeiro, que não é transmitido pelas sementes dessa leguminosa, concluíram que o extrato de sementes de feijoeiro não continha substâncias inibidoras, pelo fato de que todas as plantas, testadas com a mistura do extrato e o vírus foram infectadas.

4.10 - Planta-Teste para Testes Quantitativos com o Vírus

A possibilidade de quantificar as preparações através a contagem de lesões locais é de grande vantagem nos estudos com qualquer virose que possa ser transmitida mecanicamente, como é o caso do vírus do mosaico comum da soja.

Trabalhos realizados por diversos pesquisadores comprovaram que variedades de feijoeiro reagem com lesões locais ao vírus do mosaico comum da soja (ROSS, 1967, 1969; COSTA *et alii*, 1978), além de outras já utilizadas como plantas-teste (ROSS, 1967; QUINIO

NES, 1968).

QUANTZ (1961) e SOONG e MILBRATH (1973) desenvolveram testes, baseados na inoculação de folhas primárias de feijoeiro destacadas que, quando submetidas a temperaturas de 30-32°C, em caixas de Petri, reagem com formações de lesões locais passíveis de serem quantificadas. Os métodos apresentam certas desvantagens, pelo fato de suas aplicações estarem condicionadas à utilização de temperatura ambiente constante e iluminação adequada,

Outras leguminosas têm sido utilizadas como plantas-teste, tais como *Cyamopsis tetragonoloba* (ROSS, 1967); *Dolichos lab-lab* e *D. biflorus* (QUINIONES, 1968); *D. uniflorus* (PHATAK, 1974).

Em outras famílias, *Chenopodium amaranticolor* (HAN e MURAYAMA, 1970); *C. album* (HAN e MURAYAMA, 1970; GALVEZ, 1973); *C. quinoa* (QUINIONES, 1968), também são relatados como produtores de lesões locais.

Pela análise desses trabalhos conclui-se que somente os de QUANTZ (1961) e SOONG e MILBRATH (1973) foram realizados com a finalidade de desenvolver uma metodologia específica, sendo, entretanto, limitados por desvantagens, não podendo, conseqüentemente, serem utilizados em locais onde não há disponibilidade de ambiente adequado.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 - Vírus

Em todos os testes realizados, foi utilizado isolado do mosaico comum da soja (MCS) coletado em cultura de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], na região de Ponta Grossa, Pr., e mantido em coleção em plantas da variedade Santa Rosa, em condições de casa-de-vegetação.

5.2 - Inseto Vector

Nos testes com o vector foram utilizadas as formas ápteras de *Myzus persicae* Sulz., obtidas de criação experimental mantida em insetário, no Laboratório de Virologia do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em plantas de rabanete (*Raphanus sativus* L.).

5.3 - Plantas-Teste

As variedades de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) Calima e Pinto foram utilizadas como plantas-teste produtoras de lesões locais. Na maioria dos testes, usou-se quatro meias folhas das duas folhas primárias das plantas. A contagem das lesões foi feita assinalando-se com a ponta de estilete. As folhas foram sempre inoculadas quando tinham cerca de dois terços de sua expansão total ou um pouco mais desenvolvidas.

As variedades de soja Bragg, Paraná e Santa Rosa, foram utilizadas como plantas-teste ou como produtoras de sementes, conforme o caso. Quando utilizadas como plantas-teste, as inoculações foram realizadas em plantas no estágio de folhas primárias ou um pouco mais velhas. Todas as plantas foram cultivadas em condições de casa-de-vegetação, em vasos medindo 15 cm de diâmetro na abertura por 16 cm de altura, contendo mistura de terra e esterco na proporção 3:1. A colheita das sementes foi feita manualmente, descartando-se aquelas que apresentavam defeitos tais como enrugamento, tegumento partido, quebras, formato anormal, etc.

5.4 - Técnicas de Transmissão do Vírus

5.4.1 - Inoculação mecânica

Nos testes de inoculação mecânica, o inóculo do vírus do mosaico comum da soja foi sempre retirado de plantas infectadas em idade jovem, sendo estas maceradas em almofariz de porcelana e/ou quando se tornou necessária grande quantidade, procedeu-se à maceração em liquidificador comum, sempre em presença de solução bufer de fosfato ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{KH}_2\text{PO}_4$) 0,02 M, pH 7, sendo adicionado sulfito de sódio (NaSO_3) para atingir a mesma molaridade. O suco obtido foi filtrado através de pano de algodão. Sobre as folhas foi espalhado abrasivo carborundum malha 400 sendo, em seguida o suco esfregado sobre as folhas com os dedos ou cotonete de esponja sintética e as folhas lavadas com água para retirar o excesso de bufer e abrasivo.

5.4.2 - Inoculação com o inseto vector

Nos testes com o vector, pulgões não virulíferos, na forma áptera, foram transferidos de plantas de rabanete para caixas de plástico onde passaram por um período de jejum, de 60 a 120 minutos, com a finalidade de melhorar a aquisição do vírus. Após, foram transferidos para as plantas a serem testadas, onde permaneceram por 60-120 minutos, sendo então eliminados com inseticida.

5.5 - Testes com Sementes

Nos testes realizados para verificar as porcentagens de transmissão do vírus, em que foram utilizadas sementes maduras, estas foram plantadas em condições de casa-de-vegetação, em vasos ou em canteiros. Quando o plantio foi realizado com sementes imaturas, a aceleração da germinação foi feita em estufa, em temperatura que variou de 30-32°C, e foram previamente acondicionadas em placas de Petri, forradas com algodão e papel-toalha umedecidos. A determinação da transmissão do vírus foi feita pela observação visual da aparência das plantas nascidas, encerrando-se cada teste quando estas se encontravam no estágio de desenvolvimento correspondente à 2ª folha trifoliada.

Nos testes, em que as sementes produzidas por plantas de soja infectadas foram separadas em classes, segundo a intensidade do manchamento, obedeceu-se a dois critérios: quando foram comparadas sementes manchadas e não manchadas, foram consideradas manchadas todas aquelas que apresentavam desde indícios de manchamento ao redor do hilo, até aquelas com toda a área do tegumento tomada por manchas; quando foi comparada a intensidade do manchamento, as sementes foram agrupadas nas classes sem manchas, manchamento leve, manchamento moderado e manchamento severo, cada uma correspondendo, aproximadamente, às porcentagens de 0, 25, 50 e 75-100% da

área do tegumento tomada por manchas.

Testes de germinação: para os testes de germinação foram utilizadas 4 repetições de 50 ou 100 sementes, para cada tratamento. Nos testes de vigor foi empregado o método de envelhecimento precoce — temperatura de 42°C e umidade relativa de 100% por 60 horas — com 4 repetições de 50 sementes por tratamento. Tanto os testes de germinação como os de vigor, foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, Curitiba, Pr., de acordo com o estabelecido pelas regras para análise de sementes (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1976).

Dissecação e desinfecção das sementes: nos testes realizados para verificar a distribuição do vírus nas sementes de soja, procedeu-se à dissecação, separando-se os seus componentes em eixo embrionário, cotilédones e tegumento. Quando maduras, foram, previamente, imersas em bufer fosfato, por períodos de 2 a 4 horas, com a finalidade de facilitar a manipulação. A desinfecção das sementes foi feita através a imersão, durante 30-60 segundos, em solução de hipoclorito de sódio comercial, contendo 5% de cloro ativo, sendo lavadas posteriormente em água de torneira durante 10 minutos. Para os tecidos das sépalas, pétalas, vagens e sementes imaturas, foi empregado o mesmo método. Quando utilizou-se sementes inteiras maduras, não foi feita a desinfecção. A atividade viral nesses tecidos foi avaliada por inoculação mecânica em plantas-testes de soja

e/ou feijoeiro.

Obtenção do extrato de sementes: nos testes em que se comparou o efeito do extrato de sementes na produção de lesões locais pelo vírus, sementes maduras das variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, permaneceram em bufer fosfato, durante períodos que variaram de 2 a 4 horas, com a finalidade de facilitar a maceração. Posteriormente, foram maceradas em liquidificador comum, na proporção de uma parte de bufer para uma de sementes. O macerado foi filtrado através pano de algodão, sendo em seguida centrifugado a 10.000 rpm, por 10 minutos e o precipitado descartado. O extrato assim obtido, foi utilizado em todos os testes, variando somente a concentração, que está indicada nas respectivas tabelas. A obtenção dos extratos, segundo as técnicas de KASSANIS e KLECZKOWSKI (1948) e CHEO (1955), foi feita no laboratório de Fitoquímica do Setor de Ciências Biológicas da UFPR.

Determinação de proteína e óleo total: as porcentagens de proteína e óleo das sementes foram determinadas para as variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, inoculadas com 14, 28, 42 e 56 dias de idade, e sementes de plantas sadias. Para cada tratamento, foram feitas 4 repetições. As determinações foram realizadas na Seção de Fungicidas e Fertilizantes do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas (IBPT).

Nos testes em que se verificou a influência da localização de vagem na planta e da posição da semente na vagem no manchamento das sementes e na transmissão do vírus, a marcação dos nós da planta foi feita no sentido da base para o topo. Para cada nó foram colhidas todas as vagens das hastes que dele se originaram, sendo amostrada a produção de cerca de 30 plantas. A posição das sementes na vagem foi anotada tomando-se como ponto inicial (locus 1) a inserção desta na haste da planta, sendo amostrada a produção de 8 plantas. Em todos os testes as vagens foram colhidas manualmente e separadamente por nó e por haste, anotando-se as manchadas e as normais.

Nos testes em que se verificou a influência do período de armazenamento na transmissibilidade do vírus pelas sementes, estas foram divididas em dois lotes. Um, permaneceu em temperatura ambiente (sala comum) acondicionadas em sacos de aniagem. Outro lote, permaneceu em câmara fria à temperatura de 5°C e as sementes foram previamente acondicionadas em sacos plásticos fechados.

Nos testes em que se procedeu a análise estatística dos dados, estes foram analisados seguindo-se delineamento inteiramente casualizado. Quando sob a forma de porcentagem, foram transformados para $\arcsin \sqrt{\%}$. Os dados de contagens foram transformados para \sqrt{y} . As interações e efeitos principais, quando significativos, foram desdobrados e submetidos a um teste de comparação de média, utilizando-

do-se o teste "t" ou o teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

6. RESULTADOS

6.1 - Influência da Infecção na Produção de Vagens e Sementes

Os resultados dos testes para verificar a influência da infecção pelo mosaico comum da soja na produção de vagens e sementes de três variedades de soja, estão apresentados na Tabela 1. Representam três repetições para cada variedade, realizadas em condições de campo e em anos agrícolas diferentes.

Considerando-se o número de vagens por planta, os resultados mostram que houve redução de vagens nas plantas afetadas, em todos os testes e para todas as variedades. Essa redução foi menor para a Paraná, numa porcentagem de 14%, seguindo-se a Bragg e Santa Rosa, com 20 e 24%, respectivamente. O número de sementes por planta também foi reduzido e este percentual foi de 15% para a va-

Tabela 1 - Resultados dos testes ^(a) para verificar a influência da infecção pelo vírus do mosaico comum da soja na produção de vagens e sementes de variedades de soja.

VARIEDADE	Número de plantas inoculadas	Número total de vagens	Número total de sementes	Média de vagens p/planta	Média de sementes p/planta	Média de sementes p/vagem	Peso de 100 sementes
Bragg							
1) Inoculada	14	808	1.425	58	102	1,8	17,6
Testemunha	9	638	1.227	71	136	1,9	18,1
2) Inoculada	12	345	648	29	54	1,9	17,6
Testemunha	12	377	779	31	65	2,0	18,3
3) Inoculada	10	122	231	12	23	1,9	16,3
Testemunha	10	217	405	22	40	1,9	17,5
	% média de redução			20%	23%	5%	4,4%
Paraná							
1) Inoculada	11	1.244	1.744	113	158	1,4	17,2
Testemunha	10	1.068	1.905	106	190	1,8	17,5
2) Inoculada	12	440	884	37	74	2,0	16,7
Testemunha	13	534	1.093	41	84	2,0	17,9
3) Inoculada	10	166	369	17	37	2,2	14,1
Testemunha	10	191	425	49	42	2,2	15,9
	% média de redução			14%	15%	6,7%	6,4%
Santa Rosa							
1) Inoculada	15	918	1.300	61	87	1,4	15,4
Testemunha	14	1.691	2.550	121	182	1,5	16,1
2) Inoculada	12	603	821	50	68	1,4	14,0
Testemunha	12	491	894	41	75	1,8	15,6
3) Inoculada	10	298	392	30	39	1,3	14,5
Testemunha	10	231	449	23	45	1,9	16,8
	% média de redução			24%	35%	21%	9,5%

(a) Testes realizados em condições de campo em plantas inoculadas com 14 dias de idade.

riedade Paraná. Para as variedades Bragg e Santa Rosa, as porcentagens de redução foram maiores, com uma média de 23% para a primeira e 35%, para a última. Analisando-se o número de sementes produzidas por vagem, os resultados mostram que a redução foi menor para a Bragg, com uma média de 5%. Para a Paraná este valor foi de 6,7% e para a Santa Rosa 21%. Considerando-se o peso de 100 sementes, a variedade Bragg apresentou a menor redução, em relação aos controles, que foi de 4,4%. Para as variedades Paraná e Santa Rosa, esta redução foi de 6,4 e 9,5%, respectivamente.

Os resultados obtidos mostraram que dentre as variedades testadas a Santa Rosa foi a mais suscetível, apresentando maiores reduções no número de vagens e sementes produzidas. Também o número médio de sementes por vagem e o peso destas sofreram maiores reduções quando comparados aos obtidos para as outras variedades.

Em outro experimento, comparou-se o peso de 100 sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes, agrupadas em classes de acordo com a severidade do manchamento. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 2.

As análises da variância para as variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa (Tabelas 1, 2 e 3 do Apêndice, respectivamente) revelaram que houve efeitos significativos para épocas de inoculação, severidade do manchamento das sementes e para a interação épocas de inoculação x severidade do manchamento.

Tabela 2 - Peso de sementes de soja normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a severidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Peso médio ^(a) (g) de 100 sementes com a porcentagem da área manchada indicada			
		0%	25%	50%	75-100%
Bragg	14	21,9	21,5	21,4	28,2
	28	22,5	19,7	20,5	19,9
	42	22,6	19,6	19,6	20,1
	56	23,1	20,8	20,8	20,9
Paraná	14	16,7	17,2	16,9	16,5
	28	16,2	16,0	16,1	16,5
	42	16,9	15,6	15,9	16,0
	56	17,6	16,2	15,8	16,7
Santa Rosa	14	14,9	12,8	12,2	11,1
	28	15,4	12,8	11,5	11,3
	42	14,1	12,1	11,9	10,9
	56	14,4	11,7	11,4	11,7

(a) Média de 5 repetições (Tabela 29 do Apêndice).

Considerando-se as épocas de inoculação, os testes de comparação de médias revelaram que houve diferenças significativas no peso de 100 sementes, não sendo, entretanto, proporcionais às idades com que as plantas foram inoculadas.

Considerando-se as classes de sementes, os testes de comparação de médias revelaram que as normais (0% manchas) apresentaram diferenças significativas em relação ao peso das manchadas para todas as variedades e para todas as épocas de inoculação. Por outro lado, levando-se em conta somente as manchadas, houve, de um modo geral, uma correlação indireta entre a intensidade do manchamento e o peso das sementes produzidas.

6.2 - Influência da Infecção no Manchamento das Sementes

Os resultados apresentados na Tabela 3 representam os testes realizados com três variedades de soja, inoculadas em quatro épocas diferentes, com o objetivo de verificar a influência da época de infecção no manchamento das sementes.

A análise da variância para o efeito da infecção no manchamento das sementes (Tabela 4 do Apêndice), revelou que as variedades diferem significativamente na produção de sementes manchadas; as épocas de inoculação testadas também influenciaram significativamente na produção de sementes manchadas e a interação variedades utilizadas x épocas de inoculação foi significativa, indicando que as variedades diferem na capacidade de produzir sementes manchadas quando inoculadas em épocas diferentes.

A análise da variância para o desdobramento das interações significativas (Tabela 5 do Apêndice), revelou que houve efeitos significativos entre as variedades utilizadas e todas as épocas de inoculação. Quando se consideraram as épocas de inoculação para cada variedade, houve também efeitos significativos.

O teste de comparação de médias mostra que a variedade de Santa Rosa é a mais suscetível ao manchamento, seguindo-se a Bragg e Paraná. Considerando-se as épocas de inoculação, o teste de médias mostra que ocorreram diferenças significativas em todas elas,

Tabela 3 - Porcentagem de sementes manchadas produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Porcentagem média ^(a) de sementes manchadas
Bragg	14	90,0
	28	88,0
	42	77,6
	56	77,2
Paraná	14	81,8
	28	69,2
	42	67,6
	56	56,4
Santa Rosa	14	95,4
	28	85,2
	42	83,8
	56	80,2

(a) Média de 5 repetições (Tabela 30 do Apêndice).

sendo que as plantas, das três variedades, inoculadas aos 14 dias de idade, produziram maiores porcentagens de sementes manchadas. Considerando-se as épocas de inoculação para todas as variedades, o teste de comparação de médias mostra que a variedade Santa Rosa apresentou maiores porcentagens de sementes manchadas em três épocas, apenas na de 28 dias a média foi menor do que para a variedade Bragg. Considerando-se as variedades para cada época de inoculação, o teste mostra que no caso da Bragg, as porcentagens de sementes manchadas produzidas por plantas inoculadas aos 14 e 28 dias não diferiram significativamente entre si, diferiram, entretando, de 42 e 56 dias, que não diferiram entre si. No caso da variedade Paraná, as maiores porcentagens de sementes manchadas foram produzidas por plantas inoculadas aos 14 dias de idade. As épocas de 28 e 42 dias não diferiram significativamente entre si, diferem, entretanto, de 56 dias. Para a Santa Rosa, a melhor média foi também para as sementes produzidas por plantas inoculadas aos 14 dias, que diferiu significativamente de todas as outras. Por outro lado, para as épocas de 28, 42 e 56 dias não ocorreram diferenças significativas.

Em um segundo teste, as sementes produzidas pelas três variedades foram agrupadas em classes, para cada época de inoculação, com 0, 25, 50 e 75-100% da área do tegumento manchada, correspondendo a sementes sem manchas, com manchamento leve, com man-

chamento moderado e com manchamento severo, conforme mostra a Figura 1. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 4. A análise da variância foi feita por classe (Tabelas 6 a 9 do Apêndice), nos testes de comparação de médias comparou-se as médias de todas as variedades e as obtidas para todas as épocas de inoculação.

Sementes com 0% de área manchada (sem manchas): a variedade Paraná foi a que produziu as maiores porcentagens de sementes sem manchas, diferindo significativamente da Bragg e Paraná, que não diferiram entre si, embora esta última tenha mostrado tendência para produzir um menor número do que a primeira. Considerando-se as épocas de inoculação, as maiores porcentagens foram produzidas pelas plantas inoculadas aos 56 dias de idade. As épocas de 28 e 42 dias não diferiram significativamente entre si, enquanto que a de 14 dias diferiu de todas as outras.

Sementes com 25% de área manchada (manchamento leve): todas as variedades diferiram significativamente na produção de sementes desta classe. As porcentagens maiores foram obtidas pela Paraná, seguida da Bragg e Santa Rosa. Considerando-se as épocas de inoculação, as maiores porcentagens foram obtidas por plantas inoculadas aos 28 e 42 dias.

Sementes com 50% de área manchada (manchamento moderado): Todas as variedades diferiram significativamente na produção de sementes desta classe. As maiores porcentagens foram produzidas

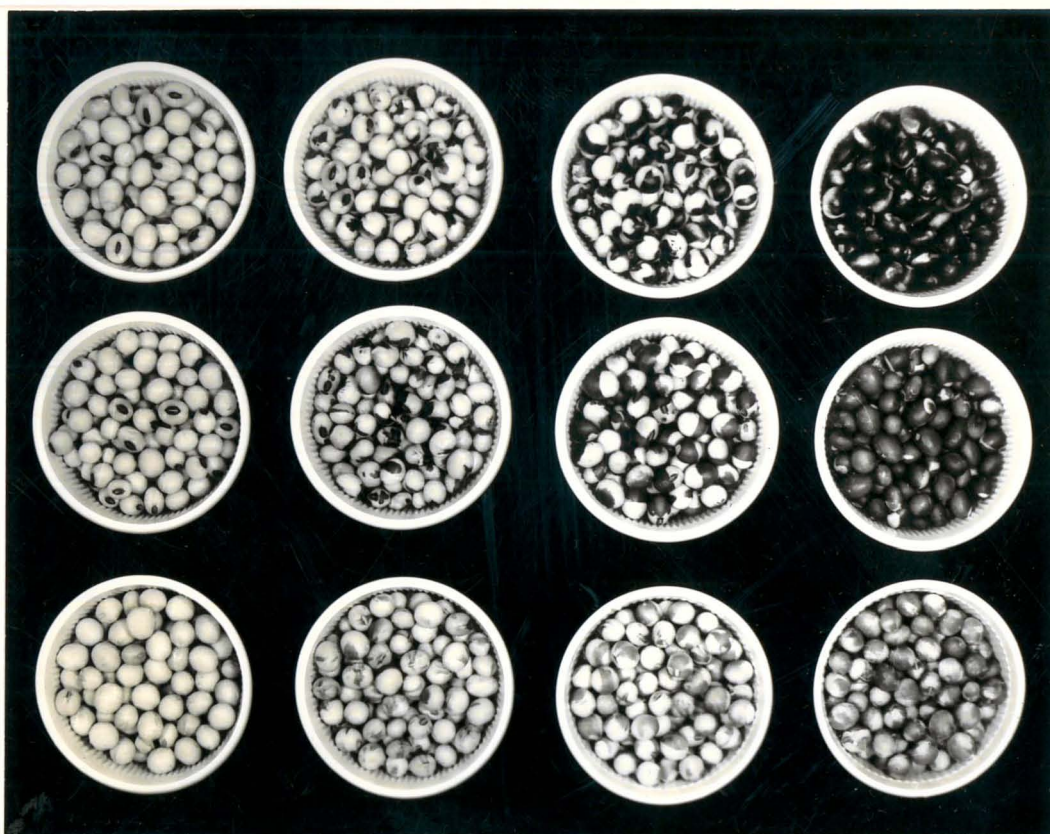


Figura 1 - Sementes das variedades Bragg (A), Santa Rosa (B) e Paraná (C), produzidas por plantas afetadas com o vírus do mosaico comum da soja, com porcentagens de 0% (sem manchas), 25% (manchamento leve), 50% (manchamento moderado) e 75-100% (manchamento severo) de área manchada do tegumento.

Tabela 4 - Porcentagens de sementes normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a severidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Porcentagem média ^(a) de sementes com a porcentagem da área manchada indicada			
		0%	25%	50%	75-100%
Bragg	14	14,4	27,6	47,2	10,8
	28	12,0	49,2	34,4	3,2
	42	22,4	29,0	37,2	2,4
	56	59,2	29,8	9,4	1,6
Paraná	14	18,2	60,6	16,2	5,0
	28	30,8	53,6	11,4	2,2
	42	30,4	55,2	7,8	4,4
	56	43,6	41,0	13,4	2,0
Santa Rosa	14	4,6	21,0	25,6	48,8
	28	15,6	19,6	22,4	42,4
	42	12,2	31,6	31,2	25,0
	56	35,6	24,4	25,6	14,8

(a) Média de 5 repetições (Tabela 31 do Apêndice).

pela variedade Bragg, seguindo-se a Paraná e a Santa Rosa. As plantas inoculadas aos 42 dias produziram as maiores porcentagens, enquanto que as outras épocas não diferiram entre si.

Sementes com 75-100% de área manchada (manchamento severo): A Santa Rosa produziu as maiores porcentagens, diferindo da Bragg e Paraná, que não diferiram entre si. As plantas inoculadas com a idade de 14 dias foram as que produziram as maiores porcentagens de sementes nesta classe. As épocas de 28 e 42 dias não diferiram entre si, diferiram, entretanto, das de 14 e 56 dias. A inoculação nesta última época foi a que induziu a menor porcentagem de sementes com manchamento severo.

6.3 - Influência da Localização das Vagens na Planta e da Posição da Semente na Vagem no Manchamento das Sementes e na Transmissão do Vírus

Os resultados dos testes, em que se comparou a distribuição das sementes manchadas nas plantas das variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, estão apresentados na Figura 2. Eles mostram que o manchamento das sementes, considerando-se a posição da vagem na planta, nas três variedades, foi uniforme, ocorrendo diferenças apenas nas porcentagens de sementes manchadas por variedade, que foi maior para a Santa Rosa, seguida da Paraná e Bragg. Quando se agrupou as sementes em classes, para as três variedades, de acordo com a severidade do manchamento (Figuras 3, 4, 5), os resultados mostram que a distribuição dessas classes, nas três variedades, também foi uniforme, ocorrendo apenas diferenças nas porcentagens para cada classe.

Quando se estudou a relação entre o manchamento e a posição da semente na vagem, foram amostradas somente aquelas com 2 e 3 loci, e os resultados obtidos, para a variedade Bragg, estão apresentados na Tabela 5. Eles indicam que as variações foram pequenas e, provavelmente, seriam menores ainda, com o aumento da amostragem. Nota-se que, de uma maneira geral, o manchamento das sementes e a intensidade com que se expressa é independentemente da posição da semente na vagem, como mostra a Figura 7.

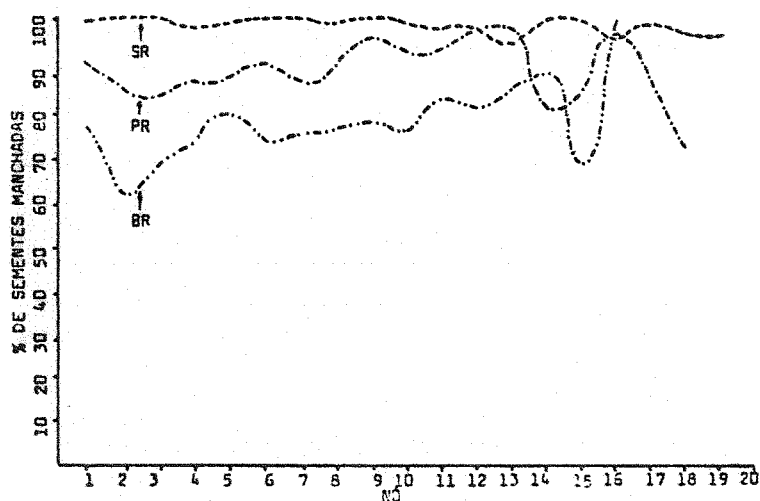


Figura 2 - Porcentagens ^(a) de sementes manchadas por nó, produzidas por plantas das variedades Bragg (BR), Paraná (PR) e Santa Rosa (SR) infectadas com o vírus do mosaico comum da soja.

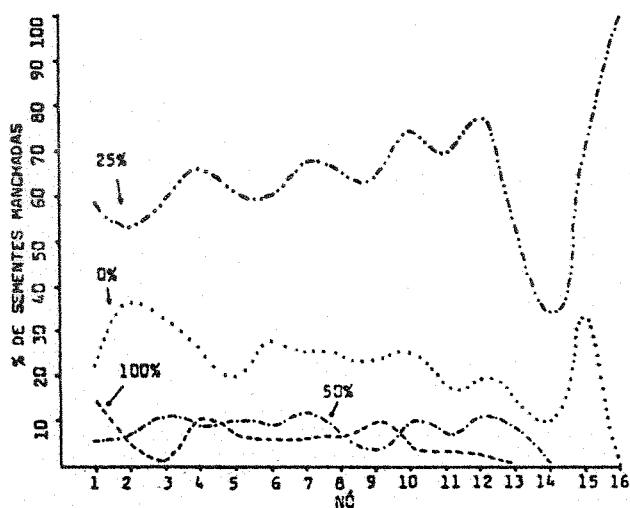


Figura 3 - Porcentagens ^(a) de sementes por nó, com 0, 25, 50 e 100% da área do tegumento manchada, produzidas por plantas da variedade Bragg, infectada com o vírus do mosaico comum da soja.

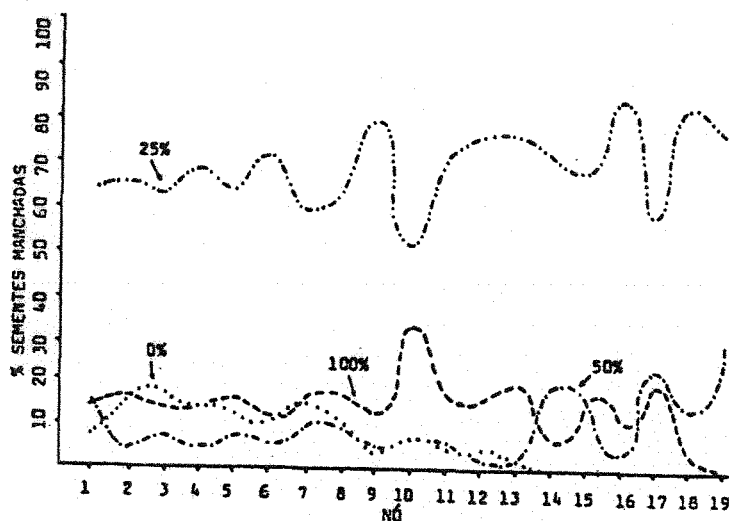


Figura 4 - Porcentagens ^(a) de sementes por nó, com 0, 25, 50 e 75-100% da área do tegumento manchada, produzidas por plantas da variedade Paraná, infectadas com o vírus do mosaico comum da soja.

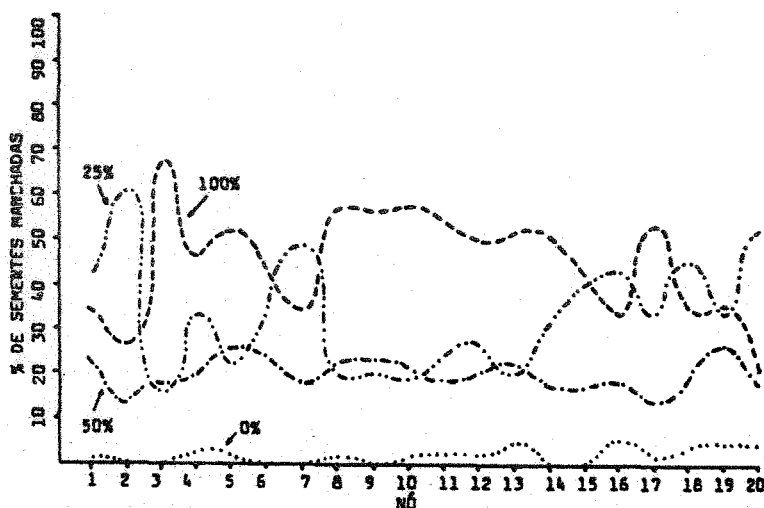


Figura 5 - Porcentagens ^(a) de sementes por nó com 0, 25, 50 e 75-100% da área do tegumento manchada, produzidas por plantas da variedade Santa Rosa, infectadas com o vírus do mosaico comum da soja.

(a) Dados retirados da Tabela 32 do Apêndice.

Tabela 5 - Relação entre o manchamento e a posição da semente na vagem em plantas da variedade Bragg, infectadas com o vírus do mosaico comum da soja.

POSIÇÃO DA SEMENTE NA VAGEM	Total de vagens	% de sementes manchadas
Vagem com 1 semente		
manchadas	50	83
sem manchas	10	
Vagens com 2 sementes		
ambas manchadas	152	85
ambas sem manchas	18	
1. ^a s/m, 2. ^a m	11	
1. ^a m, 2. ^a s/m	11	
Vagens com 3 sementes		91
1. ^a m, 2. ^a e 3. ^a s/m	5	
1. ^a e 3. ^a s/m, 2. ^a m	2	
1. ^a e 2. ^a s/m, 3. ^a m	3	
1. ^a e 2. ^a m, 3. ^a s/m	0	
1. ^a e 3. ^a m, 2. ^a s/m	1	
1. ^a s/m, 2. ^a e 3. ^a m	2	
todas manchadas	114	
todas sem manchas	4	

(a) Plantas inoculadas com 2 semanas de idade.

m = manchada;

s/m = sem mancha;

1.^a = locus 1; 2.^a = locus 2; 3.^a = locus 3.

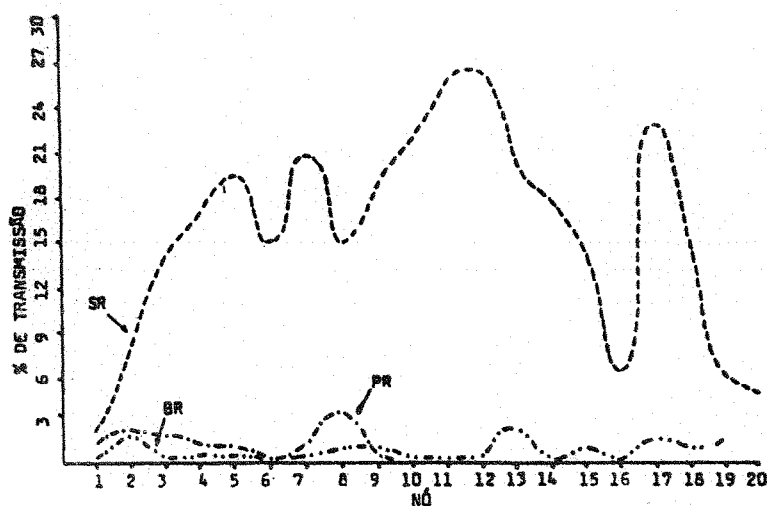


Figura 6 - Percentagens ^(a) médias de transmissão, por nó, por sementes produzidas por plantas das variedades Bragg (BR), Paraná (PR) e Santa Rosa (SR) infectadas com o vírus do mosaico comum da soja.
 (a) Dados retirados da Tabela 33 do Apêndice.

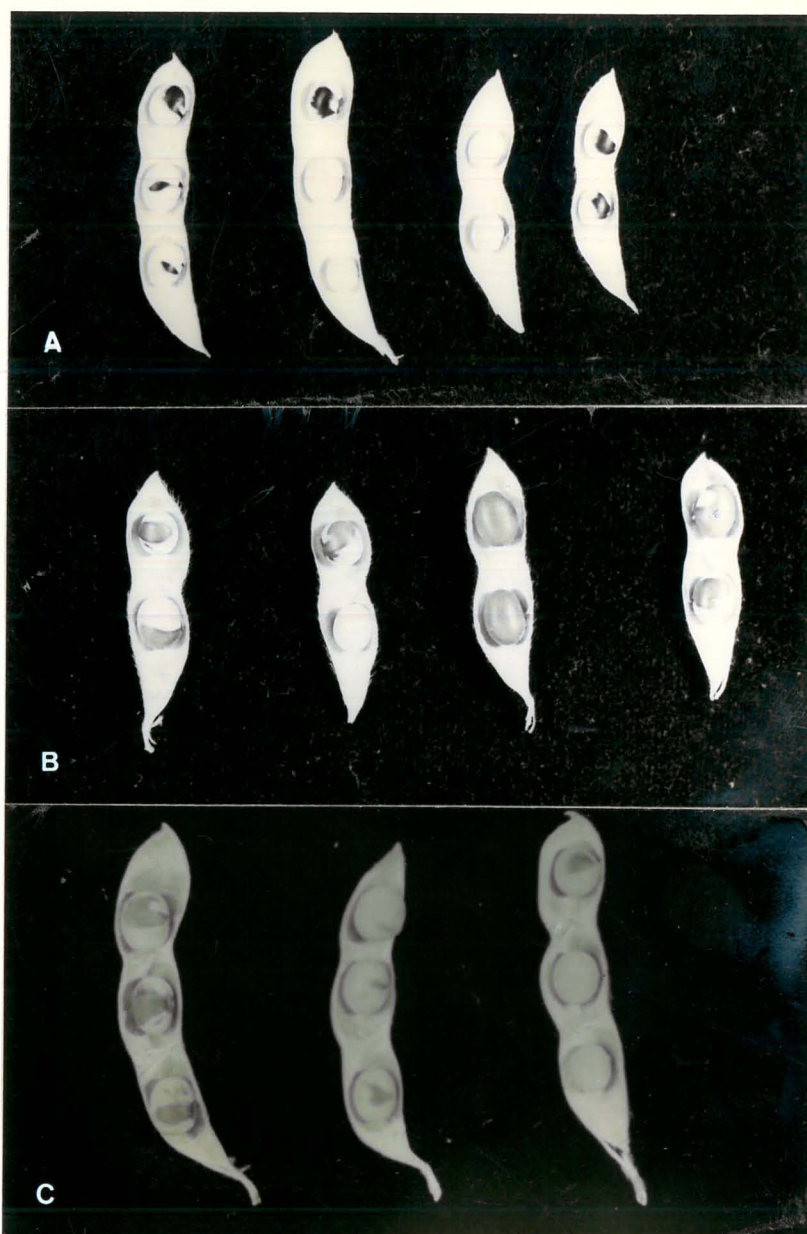


Figura 7 - Distribuição na vagem e intensidade de manchamento de se mentes de soja produzidas por plantas das variedades Bragg (A), Paraná (B) e Santa Rosa (C), infectadas com o vírus do mosaico comum da soja.

Considerando-se as porcentagens de transmissão do vírus, em função à localização da vagem na planta, as variedades Bragg e Paraná, apresentaram resultados semelhantes, conforme mostra a Figura 6. Para a Santa Rosa, entretanto, houve uma tendência para aquelas sementes produzidas nas vagens da base e do topo da haste transmitirem o vírus em menores porcentagens.

No estudo da relação entre a posição da semente na vagem e a transmissão do vírus, foi utilizada a variedade Santa Rosa, sendo amostradas as vagens com 2 loci apenas. Aquelas com 3 loci, foram descartadas, em virtude do pequeno número produzido pelas plantas afetadas. Os resultados estão apresentados na Tabela 6 e mostram que a transmissão pelas sementes formadas nos loci 1 e 2, foi de 17 e 16%, respectivamente.

Tabela 6 - Resultados dos testes para verificar a relação entre a posição da semente na vagem e a transmissão do vírus do mosaico comum da soja na variedade Santa Rosa.

Número de sementes germinadas de 1150 plantadas		Plantas com sintomas		Porcentagem de transmissão	
Locus		Locus		Locus	
1	2	1	2	1	2
980	915	160	147	17	16

6.4 - Influência da Variedade Utilizada, da Época de Infecção da Planta e Relação entre o Manchamento das Sementes e a Transmissão do Vírus

Para verificar a influência da variedade e da época de infecção da planta na transmissão do mosaico comum da soja, foram realizados dois testes. No primeiro, as sementes não foram escolhidas (Tabela 7), no segundo, foram separadas em classes, de acordo com a intensidade do manchamento, para verificar, também, a influência desta característica na transmissão (Tabela 8).

Para a variedade Bragg, considerando-se a idade da planta quando inoculada, os resultados obtidos mostram que as sementes originárias de plantas inoculadas com a idade de 14 dias, foram as que transmitiram o vírus em maiores porcentagens; para as outras épocas ocorreram maiores variações. Quando se compara a transmissão por sementes normais e manchadas (Tabela 8) nota-se que esses valores também variaram; foram, entretanto, mais elevados para as sementes com 75-100% de área manchada.

Os resultados obtidos para a variedade Paraná, indicam que a inoculação aos 14 dias induziu maiores porcentagens de transmissão. Comparando-se as classes de sementes (Tabela 8), nota-se que a transmissão do vírus pelas manchadas foi, de um modo geral, mais elevada do que para as normais, apenas para aquelas produzidas por plantas inoculadas aos 28 e 42 dias de idade. Consideran-

Tabela 7 - Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes.

Idade da planta quando inoculada (dias)	Número de sementes germinadas de 2250 plantadas			Porcentagem de transmissão		
	Bragg	Paraná	Santa Rosa	Bragg	Paraná	Santa Rosa
14	1.653	1.463	1.748	0,8	1,1	15,9
	1.781	1.547	1.311	1,1	1,1	11,9
	1.927	1.393	2.015	1,7	1,2	22,0
		% média		1,2	1,1	16,6
28	1.340	1.671	1.718	0,5	0,5	23,6
	1.451	1.335	1.623	0,5	0,7	16,6
	1.230	1.739	1.969	0,4	0,8	19,8
		% média		0,5	0,7	20,0
42	1.893	1.391	1.813	0,7	0,1	20,4
	1.746	1.115	1.429	1,4	0,4	14,9
	1.952	1.386	2.127	1,4	0,4	13,3
		% média		1,2	0,3	16,2
56	1.698	1.435	1.985	0,1	0,0	2,4
	1.831	1.674	1.731	0,2	0,1	2,4
	2.062	1.191	2.170	0,6	0,3	4,2
		% média		0,3	0,1	3,0

Tabela 8 - Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a intensidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes.

Idade da planta quando inoculada (dias)	Classes de sementes	Número de sementes germinadas de 900 plantadas			Porcentagem de transmissão		
		Bragg	Paraná	Santa Rosa	Bragg	Paraná	Santa Rosa
14	0%	726	596	518	1,4	1,5	14,7
	25%	757	624	674	1,4	1,0	16,0
	50%	735	672	694	1,2	1,0	22,8
	75-100%	702	637	614	3,0	1,4	34,7
	% média				1,7	1,2	22,0
28	0%	650	683	732	0,0	0,7	3,3
	25%	633	672	629	0,1	0,6	17,3
	50%	645	671	641	0,1	0,6	25,7
	75-100%	675	647	680	1,5	1,2	32,9
	% média				0,4	0,7	19,8
42	0%	793	513	708	0,2	0,2	4,8
	25%	783	989	719	0,9	0,2	10,8
	50%	746	583	678	0,4	0,0	14,4
	75-100%	740	619	688	2,6	0,6	23,1
	% média				1,0	0,2	13,3
	0%	700	675	792	0,7	0,6	1,4
	25%	712	571	763	0,3	0,2	4,8
	50%	734	584	772	0,1	0,0	3,1
	75-100%	706	650	767	0,6	0,5	7,7
	% média				0,4	0,3	4,2

do-se somente as manchadas, aquelas com 100% de área manchada transmitiram o vírus em maiores porcentagens, para todas as épocas.

Para a variedade Santa Rosa, as porcentagens de transmissão foram, de um modo geral, inversamente proporcionais à idade da planta quando inoculada. Considerando-se as classes de sementes dentro das épocas de inoculação (Tabela 8), nota-se que as manchadas transmitiram o vírus em maiores porcentagens do que as sem manchas, para todas as épocas. Considerando-se apenas as manchadas, nota-se que, aquelas com maior porcentagem de área manchada (50 e 100%) transmitiram o vírus em porcentagens mais altas para todas as épocas de inoculação, sendo a transmissão proporcional à intensidade do manchamento.

Comparando-se as porcentagens de transmissão pelas sementes produzidas pelas variedades testadas, nos dois experimentos, para todas as épocas de inoculação nota-se que no caso da Bragg e Paraná estes resultados foram, de um modo geral, semelhantes, e a maior média foi de 1,7 e 1,2%, respectivamente, para as sementes produzidas por plantas inoculadas aos 14 dias de idade. Para a Santa Rosa esses valores foram superior em todas as épocas, em relação às outras variedades, com a maior média de 22% para aquelas sementes originárias de plantas inoculadas aos 14 dias de idade.

6.5 - Influência do Período e das Condições de Armazenamento na Transmissibilidade do Vírus Pelas Sementes

Os resultados dos testes em que se verificou a influência do período e das condições de armazenamento, na transmissão do mosaico comum da soja, estão apresentados na Tabela 9.

O principal objetivo desses testes foi o de verificar as variações que poderiam ocorrer nas porcentagens de transmissão do vírus, durante 8 meses, correspondente ao período que as sementes de soja permanecem armazenadas, desde a colheita até novo plantio, nas regiões produtoras. O armazenamento à temperatura ambiente teve a finalidade de proporcionar condições semelhantes àque las utilizadas pelos produtores. O lote de sementes que permaneceu em câmara fria a 5°C, atuou como controle. Foram submetidos à análise da variância somente os dados obtidos com a variedade Santa Rosa.

Armazenamento à temperatura ambiente: a análise de variância (Tabela 10 do Apêndice) revelou que ocorreram efeitos significativos quando se considerou a idade da planta quando inoculada, intervalos de plantio e a interação idade x intervalos de plantio. O teste de comparação de médias mostra que as sementes produzidas pelas plantas inoculadas aos 28 e 42 dias de idade foram as que transmitiram o vírus em porcentagens mais altas, em todos os intervalos de plantio. Comparando-se as porcentagens de transmissão dentro dos intervalos de plantio, nota-se que ocorreram diferenças na

Tabela 9 - Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes armazenadas em dois tipos de ambientes e plantadas em diferentes períodos após a colheita.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Porcentagens de transmissão por sementes plantadas nos períodos indicados (dias)							
		30	60	90	120	150	180	210	240
Bragg	14	1,6/0,7 ^a	1,4/0,7	0,6/0,7	0,7/0,6	1,7/0,0	0,6/0,8	1,7/1,0	0,0/1,6
	28	0,0/0,0	0,6/0,6	0,0/0,6	0,0/0,6	1,8/0,7	0,0/0,0	1,1/0,5	0,5/0,5
	42	1,3/0,8	3,3/0,0	0,0/0,0	0,0/0,6	2,3/0,0	1,2/0,9	1,4/0,5	1,7/2,2
	56	0,0/0,6	0,7/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	1,1/0,0	0,0/0,0
Paraná	14	1,1/1,1	1,1/0,0	1,0/0,7	0,0/0,0	1,0/1,7	0,8/3,1	3,2/1,6	0,0/0,6
	28	0,8/1,0	1,6/0,0	0,0/0,7	1,7/0,8	0,0/0,0	0,0/0,5	1,4/0,0	0,0/0,5
	42	1,3/1,1	2,2/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0
	56	0,0/0,0	0,8/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0
Santa Rosa	14	4,0/12,5	17,8/18,1	11,6/13,1	9,9/10,0	14,6/18,5	13,9/35,5	12,9/11,7	10,0/7,5
	28	16,5/20,5	21,8/26,9	13,5/26,7	11,2/12,0	19,8/18,6	23,3/41,0	19,2/23,7	7,4/19,3
	42	14,2/25,5	17,1/19,6	11,8/22,1	15,2/15,6	16,5/21,2	13,5/15,2	21,4/21,7	9,0/21,7
	56	2,5/1,0	2,3/2,3	2,4/6,3	1,6/0,0	1,3/3,2	1,0/1,2	3,7/2,7	4,2/2,0

(a) Temperatura ambiente/câmara fria.

transmissão, porém, quando se compara aquelas obtidas no primeiro intervalo (30 dias) e no último (240 dias) as diferenças não foram significativas.

Armazenamento em câmara fria: a análise da variância (Tabela 11 do Apêndice) revelou que os fatores que induziram efeitos significativos neste ambiente são os mesmos observados para o armazenamento a temperatura ambiente. O teste de comparação de médias mostra que as médias de transmissão, para cada época de inoculação, tiveram o mesmo comportamento, quando comparado com as obtidas para temperatura ambiente, variando somente os valores percentuais que, de um modo geral, foram melhores para o armazenamento em câmara fria (Tabela 12 do Apêndice). Comparando-se as porcentagens médias de transmissão dentro dos intervalos de plantio, os resultados são semelhantes àqueles obtidos para a temperatura ambiente.

Em relação às variedades Bragg e Paraná, a comparação dos dados foi prejudicada pelas baixas porcentagens de transmissão. De um modo geral, não ocorreram grandes variações entre o primeiro e o último intervalo de plantio, principalmente para a variedade Bragg.

6.6 - Influência da Infecção na Germinação e Vigor das Sementes

A partir das sementes produzidas por plantas infectadas, foram realizados dois tipos de experimentos: no primeiro, as sementes foram utilizadas sem escolha, comparando-as com a testemunha. No segundo, em que se verificou a influência do manchamento, as sementes foram divididas em normais (sem manchas) e manchadas. Os testes de germinação foram realizados em dois ambientes: (a) em condições de casa-de-vegetação, sem controle de temperatura, onde as sementes foram semeadas em canteiros, na profundidade recomendada para a cultura da soja; (b) em condições de laboratório. Os testes de vigor foram realizados em laboratório.

Os resultados obtidos no primeiro experimento estão apresentados na Tabela 10. Dos efeitos revelados pelas análises de variância, para os testes realizados em condições de casa-de-vegetação e laboratório, foram examinados somente aqueles devidos aos tratamentos representados pelas sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes e pelas sementes produzidas pelos controles sadios. Os efeitos devidos aos diferentes ambientes onde os testes foram realizados, não foram considerados.

A análise da variância para o efeito da germinação e vigor das sementes produzidas pela variedade Bragg (Tabela 13 do Apêndice) revelou que não houve efeito significativo nas porcentagens de germinação e vigor das sementes produzidas pelas plantas

Tabela 10 - Porcentagens^a de germinação e vigor de sementes produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Germinação		Vigor
		Casa-de-vegetação	Laboratório	Laboratório
Bragg	14	74	82	77
	28	79	87	86
	42	82	89	81
	56	67	90	83
	T	70	82	78
Paraná	14	48	89	72
	28	65	83	60
	42	45	82	72
	56	52	83	74
	T	58	82	80
Santa Rosa	14	75	85	84
	28	79	76	74
	42	78	75	71
	56	80	78	70
	T	77	79	85

T = Testemunha não inoculada.

(a) Média de 4 repetições (Tabela 34 do Apêndice).

inoculadas em idades diferentes, quando comparadas entre si e com a testemunha. Para a variedade Paraná (Tabela 14 do Apêndice), os resultados foram semelhantes.

A análise da variância para os efeitos e os desdobramentos das interações significativas (Tabela 15 do Apêndice), realizadas para a variedade Santa Rosa, revelou que houve efeito significativo somente para os testes de vigor. O teste de comparação de médias mostrou que houve diferenças significativas entre as porcentagens de vigor obtidas para a testemunha e as sementes produzidas pelas plantas inoculadas aos 28, 42 e 56 dias de idade, indicando que apresentaram menores porcentagens de vigor do que a testemunha.

Os resultados obtidos, quando se verificou a influência do manchamento, estão apresentados na Tabela 11. Nas análises de variância efetuadas foram discutidos somente os efeitos principais, tendo sido dada ênfase à comparação sementes normais x manchadas (Tabelas 16-24 do Apêndice). Eles mostram que, em condições de casa-de-vegetação não ocorreram diferenças significativas nas porcentagens de germinação das sementes normais e manchadas, das variedades Bragg e Paraná. Para a Santa Rosa, as manchadas apresentaram melhores porcentagens de germinação. Nos testes de laboratório, a germinação das sementes normais foi melhor para a Bragg e Paraná, no caso da Santa Rosa não ocorreram diferenças. Os testes de vigor, em laboratório, não mostraram diferenças nas porcentagens de vigor entre as sementes normais e manchadas, para as três variedades.

Tabela 11 - Porcentagens^a de germinação e vigor de sementes de soja normais e manchadas produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Germinação				Vigor	
		Casa-de-vegetação		Laboratório		Laboratório	
		Normais	Manchadas	Normais	Manchadas	Normais	Manchadas
Bragg	14	84	84	85	79	84	72
	28	92	90	89	83	78	82
	42	89	91	88	87	84	83
	56	77	85	84	87	84	80
Paraná	14	71	70	92	91	70	70
	28	75	77	91	84	62	59
	42	71	72	86	77	60	71
	56	82	69	91	83	63	74
Santa Rosa	14	81	92	86	87	90	73
	28	86	91	82	78	75	70
	42	82	92	77	86	68	80
	56	91	93	79	77	68	68

(a) Média de 4 repetições (Tabela 35 do Apêndice).

6.7 - Influência da Infecção no Conteúdo de Proteína e Óleo da Semente

Os resultados das determinações realizadas para verificar o efeito da infecção pelo vírus do mosaico comum da soja, no conteúdo de proteína total e óleo total de sementes produzidas pelas variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, inoculadas em idades diferentes, estão apresentados na Tabela 12. A análise da variância dos dados obtidos para os teores de proteína total (Tabela 25 do Apêndice), revelou que não houve efeito significativo dos tratamentos, embora, de um modo geral, as plantas inoculadas em idade precoce mostrassem tendência para apresentar teores mais altos, conforme se verifica pelo teste de comparação de médias.

Para os teores de óleo total, a análise de variância (Tabela 26 do Apêndice) revelou que houve efeito significativo para as variedades Paraná e Santa Rosa. Conforme mostra o teste de comparação de médias, houve diferenças significativas, para as duas variedades, apenas para os teores de óleo de sementes produzidas por plantas inoculadas aos 14 dias de idade.

Tabela 12 - Percentagens médias de proteína e óleo de sementes de soja produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja.

VARIEDADE	Idade da planta quando inoculada (dias)	Porcentagem média de proteína ^(a)	Porcentagem média de óleo
Bragg	Testemunha	38,3	15,0
	56	38,3	15,6
	42	38,3	15,4
	28	38,4	14,9
	14	39,4	15,6
Paraná	Testemunha	38,9	15,6
	56	38,8	15,2
	42	39,4	15,2
	28	39,5	14,8
	14	39,7	13,3
Santa Rosa	Testemunha	38,8	12,3
	56	39,4	12,3
	42	39,3	12,3
	28	39,4	12,2
	14	39,9	10,1

(a) Média de 4 repetições (Tabela 36 do Apêndice).

6.8 - Distribuição do Vírus na Semente de Soja

Preliminarmente, foram realizados testes para verificar a presença das partículas do vírus naqueles tecidos envolvidos diretamente na formação das sementes. Para isso, coletou-se os órgãos florais situados nos terços superior, médio e inferior da planta. A retirada de amostras desses terços teve, também, a finalidade de verificar, de certa forma, a distribuição do vírus na planta de soja. Os resultados apresentados na Tabela 13 mostram que ocorreu uma alta porcentagem média de recuperações positivas em todos os terços e para todas as variedades, sugerindo que o vírus está presente em altas concentrações nesses tecidos.

Distribuição do vírus em sementes e vagens imaturas: os resultados obtidos com o inóculo retirado de vagens e sementes imaturas estão apresentados na Tabela 14. As inoculações com amostras de vagem com sementes, somente vagem, semente inteira e tegumento, mostram uma alta porcentagem média de recuperações positivas para todas as variedades. Diferenças maiores aparecem quando se analisa os resultados obtidos com as amostras de cotilédones e eixo embrionário em relação às anteriores. A Santa Rosa apresentou a porcentagem média mais alta, esta foi reduzida para a Bragg e nula para a Paraná. Para a Santa Rosa e Bragg, os resultados obtidos com os tecidos do cotilédone, sugerem uma atividade viral maior do que para os do eixo embrionário. Para estas variedades, a porcentagem

Tabela 13 - Presença do vírus do mosaico comum da soja nos órgãos florais de plantas de soja.

VARIEDADE	Local da planta de onde as amostras foram retiradas	Número de plantas inoculadas/ infectadas com inóculo retirado das amostras ^(a) indicadas		
		Flor inteira	Pétalas	Sepalas
Bragg	Terço inferior	16/14	9/8	8/6
	Terço médio	17/17	7/3	8/8
	Terço superior	20/20	8/8	14/14
	Total	53/51	24/19	30/28
	% média	96	79	93
Paraná	Terço inferior	4/2	8/4	5/4
	Terço médio	6/6	8/8	10/10
	Terço superior	18/17	4/4	4/4
	Total	28/25	20/16	19/18
	% média	89	80	95
Santa Rosa	Terço inferior	15/15	8/8	10/9
	Terço médio	14/10	7/7	8/7
	Terço superior	12/11	4/4	7/6
	Total	41/36	19/19	25/22
	% média	88	100	88

(a) Amostras retiradas de plantas inoculadas com 14 dias de idade.

Tabela 14 - Distribuição do vírus do mosaico comum da soja em vagens e sementes imaturas de soja.

VARIEDADE	Número de plantas inoculadas/infectadas com inóculo retirado das amostras ^(a) indicadas					
	Vagem com sementes	Vagem	Semente inteira	Tegu-mento	Coti-lédone	Eixo em-brionário
Bragg	95/87	107/100	24/23	60/52	45/1	60/1
% de recuperação	91	93	96	87	2	1,6
Paraná	78/77	60/60	25/24	60/45	48/0	60/0
% de recuperação	99	100	96	75	0	0
Santa Rosa	45/45	60/60	26/25	130/123	39/6	70/5
% de recuperação	100	100	96	95	15	7

(a) Amostras retiradas de plantas inoculadas com 14 dias de idade.

média de recuperações positivas foi praticamente o dobro, no caso da Santa Rosa, e um pouco maior para a Bragg. As altas porcentagens de recuperações obtidas com a inoculação da vagem e do tegumento, indicam que estes tecidos contêm uma alta concentração do vírus, sugerindo que são os responsáveis pelo grande número de inoculações positivas obtidas a partir da vagem com sementes e com a semente inteira.

Distribuição do vírus na vagem e semente madura: os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 15. As recuperações realizadas com inóculo da vagem e tegumento foram nulas para a primeira e praticamente negligíveis para o último e estes resultados foram semelhantes para todas as variedades. Para as três variedades, as amostras dos tecidos dos cotilédones apresentaram uma porcentagem de recuperação mais alta do que para os do eixo embrionário. Comparando-se estes resultados com os da Tabela 14, nota-se que eles são concordantes. Por outro lado, as sementes imaturas mostraram uma porcentagem maior de recuperação do que as maduras. Considerando-se os tecidos da vagem e tegumento, os resultados foram inversamente proporcionais àqueles obtidos para as sementes imaturas. Enquanto que nestas, as porcentagens de recuperação alcançaram uma média de 75-100%, nas maduras foram, praticamente negligíveis.

Tabela 15 - Distribuição do vírus do mosaico comum da soja em vagens e sementes maduras de soja.

VARIEDADE	Número de plantas inoculadas/infectadas com inóculo retirado das amostras ^(a) indicadas				
	Vagem	Semente inteira	Tegu-mento	Coti-lédone	Eixo em-brionário
Bragg	15/0	21/0	211/1	192/4	201/2
% de recuperação	0	0	0,4	2	1
Paraná	18/0	18/0	50/0	150/1	162/1
% de recuperação	0	0	0	0,7	0,6
Santa Rosa	21/0	50/9	140/1	378/83	360/44
% de recuperação	0	18	0,7	22	12

(a) Amostras retiradas de plantas inoculadas com 14 dias de idade.

Concentração do vírus nas folhas, vagens e componentes da semente durante o ciclo da planta: os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 16 e indicam que a concentração das partículas nos tecidos da folha, vagem e tegumento decresce à medida que a planta se aproxima do final do ciclo. Por outro lado, considerando-se os tecidos dos cotilédones e eixo embrionário, nota-se que a concentração, nula nos estágios iniciais, aumenta à medida que se aproxima a fase de maturação, para as duas variedades testadas. Para a Santa Rosa a concentração foi sempre maior do que para a Paraná. Comparando-se estes resultados com os das Tabelas 14 e 15, nota-se que há concordância para os tecidos da vagem e tegumento, cotilédones e eixo embrionário, principalmente para a variedade Santa Rosa.

Transmissão por sementes imaturas e maduras: os testes realizados, anteriormente, para os tecidos dos cotilédones e eixo embrionário de sementes imaturas (Tabela 14), mostraram que o vírus ocorre em concentrações mais baixas do que nos de sementes maduras (Tabela 15). Outros testes para verificar a atividade viral nesses tecidos, durante o desenvolvimento da planta, indicaram que ocorre um aumento gradativo à medida que as sementes se aproximam do estágio final de maturação (Tabela 16). Esses resultados sugerem que as porcentagens de transmissão do vírus por sementes imaturas deveriam, necessariamente, ser menores do que aquelas observadas para as

Tabela 16 - Atividade viral do mosaico comum da soja em folhas, vagens e componentes da semente de soja.

Idade da planta (dias)	Amostra testada (a)	Número médio (b) de lesões locais em folhas primárias de feijoeiro	
		Paraná	Santa Rosa
83	Folha	77	65
	Vagem	17	12
	Tegumento	17	15
	Cotilédone	0	0,1
	Eixo embrionário	0	0,0
105	Folha	42	54
	Vagem	27	18
	Tegumento	20	22
	Cotilédone	0	0
	Eixo embrionário	0	0
127	Folha	19	15
	Vagem	46	51
	Tegumento	15	9
	Cotilédone	0	0,3
	Eixo embrionário	0	0,5
150	Folha	2	2
	Vagem	0	0
	Tegumento	0	0
	Cotilédone	2,3	3,5
	Eixo embrionário	0,2	3,0

(a) Amostra retirada de plantas inoculadas com 14 dias de idade.

(b) Média de 16 repetições.

maduras. Para confirmar essa observação, sementes imaturas das variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, produzidas por plantas infectadas, foram plantadas e anotado o número de plantas com mosaico. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 17. Comparando-os com aqueles obtidos para as sementes maduras, incluídos na mesma Tabela para maior facilidade de comparação, nota-se que a transmissão pelas imaturas foi sempre mais baixa, para todas as variedades.

Relação entre a presença do vírus nos tecidos dos cotilédones e a infecção da planta: os resultados obtidos, a partir de inoculações mecânicas, com amostras retiradas dos tecidos dos cotilédones, tanto de sementes imaturas como de sementes maduras (Tabelas 14 e 15) mostraram que este componente da semente apresentou uma média de recuperações positivas do vírus, pelo menos duas vezes mais alta do que as realizadas com o eixo embrionário. Por outro lado, os resultados obtidos com a transmissão através o plantio de sementes, são mais concordantes com aqueles obtidos nas recuperações do vírus dos cotilédones. Na variedade Santa Rosa, por exemplo, obteve-se uma média de recuperações positivas com os tecidos do eixo embrionário e cotilédones de 7 e 17%, respectivamente. As porcentagens de transmissão obtidas pelo plantio de sementes variaram de 17 a 22% (Tabelas 7, 8), sendo mais concordantes com aquelas recuperações obtidas com os tecidos dos cotilédones. Com a finalidade de verificar se as partículas presentes nestes tecidos poderiam ser trans

Tabela 17 - Transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes^(a) imaturas e maduras.

VARIEDADE	Porcentagens de transmissão	
	Sementes imaturas	Sementes ^(b) maduras
Bragg	0,8	1,7
Paraná	0,5	1,2
Santa Rosa	9,0	22,0

(a) Sementes produzidas por plantas inoculadas com a mesma idade.

(b) Dados retirados da Tabela 8.

locadas para a parte superior da planta, foram realizados testes cujos resultados estão apresentados na Tabela 18.

As recuperações positivas, por inoculação mecânica e inseto vector, mostraram que o vírus invade os tecidos dos cotilédones de plantas infectadas através a semente. Por outro lado, a recuperação a partir de cotilédones retirados de plantas sem sintomas foi negativa em todos os testes. Quando inoculou-se as folhas obteve-se recuperação positiva nos cotilédones, indicando que o vírus é translocado do sentido do topo para a base. Quando se inoculou os cotilédones por vários métodos, conseguiu-se recuperação positiva nas folhas, indicando que ocorreu translocação das partículas destes para as folhas. O pequeno número de recuperações positivas, em relação ao total de inoculações realizadas, provavelmente, é devido ao período, relativamente curto, em que os tecidos dos cotilédones participam do ciclo da planta. Embora os métodos utilizados não tenham condições de reproduzir exatamente o processo que ocorre durante a germinação e desenvolvimento da plântula, os resultados obtidos sugerem que há possibilidade de ocorrer durante essas fases a passagem de partículas do vírus dos tecidos dos cotilédones para a plântula.

Tabela 18 - Resultados dos testes para verificar a translocação do vírus do mosaico comum da soja dos cotilédones para as folhas e vice-versa, quando estes foram inoculados pelos métodos indicados.

VARIEDADE	Inoculação dos cotilédones pelo método indicado e recuperação na parte superior da planta					Inoculação nas folhas e recuperação nos cotilédones	Recuperação nos cotilédones de plantas infectadas através sementes		Recuperação de cotilédones de plantas sem sintomas
	Carborundum	Estilete	Estilete múltiplo	Gilete	Pulgão		Inoculação mecânica	Pulgão	
Bragg	45/1 ^(a)	86/4	32/4	111/0	15/2	5/2	26/5	12/5	31/0
Paraná	30/1	48/0	36/2	64/1	16/1	44/4	18/7	12/4	40/0
Santa Rosa	93/2	39/1	33/2	58/1	14/1	22/10	114/92	12/5	20/0
Total	164/4	173/5	101/8	233/2	45/4	71/16	158/104	36/14	91/0
% recuperação	2	3	8	1	9	22	66	39	0

(a) Plantas inoculadas/infectadas.

6.9 - Efeito do Extrato de Sementes de Soja Sobre o Número de Lesões Locais Produzidas pelo Vírus

O objetivo desses testes foi o de verificar se as diferenças observadas nas porcentagens de transmissão do mosaico comum pelas variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, poderiam estar relacionadas com a presença de substâncias presentes nas sementes e que pudessem influenciar as taxas de transmissão. Para verificar esta hipótese, o extrato de sementes dessas variedades, adicionado ao inóculo, foi inoculado mecanicamente, em folhas primárias de feijoeiro, com a finalidade de testar o seu efeito sobre o número de lesões locais produzidas pelo vírus.

Os resultados apresentados na Tabela 19 indicam que a mistura dos extratos originários das sementes das três variedades, provocou uma diminuição no número de lesões locais produzidas, em relação aos controles. A análise da variância (Tabela 27 do Apêndice), mostrou que esses efeitos foram significativos quando comparados com o controle (MCS). Por outro lado, quando se comparou o efeito dos extratos entre si o resultado não se revelou significativo, indicando que eles não diferem no seu efeito.

Os resultados dos testes para verificar o efeito da diluição sobre a mistura do extrato com o inóculo estão apresentados na Tabela 20. Eles mostram que o número de lesões locais aumen-

Tabela 19 - Efeito do extrato (EX) de sementes de soja sobre o número de lesões locais produzidas em feijoeiro pelo vírus do mosaico comum da soja (MCS).

Extrato originário de sementes da variedade indicada	Número ^(a) de lesões locais produzidas em folhas primárias de feijoeiro
Bragg	
EX + MCS	4,4a
MCS	80,7b
Paraná	
EX + MCS	6,8a
MCS	90,0b
Santa Rosa	
EX + MCS	8,0a
MCS	78,0b

(a) Média de 12 repetições.

EX : extraído na proporção 1:4 (g/v);

MCS: extraído na proporção 1:4 (g/v);

Relação EX : MCS (4:1);

Relação bufer: MCS (4:1);

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 20 - Efeito de diluição da mistura do extrato de sementes de soja (EX) + inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS) na produção de lesões locais em feijoeiro.

Diluição da mistura EX + MCS ou somente do MCS	Número ^(a) de lesões locais produzidas em folhas primá rias de feijoeiro
1:10	
EX + MCS	24
MCS	94
1:20	
EX + MCS	40
MCS	98
1:50	
EX + MCS	54
MCS	100
1:100	
EX + MCS	65
MCS	108

(a) Média de 16 repetições.

EX e MCS: extraídos na proporção 1:1 (g/v);

Relação EXT:MCS (1:1).

tou com a diluição, indicando que o efeito é proporcional à concentração do extrato na solução. Por outro lado, o número de lesões locais produzidas pelo controle, representado pelo inóculo adicionado ao bufer, diminuiu com a diluição.

Na Tabela 21, estão apresentados os resultados dos testes para verificar se o efeito do extrato adicionado ao inóculo seria proporcional ao período de tempo em que permanecessem em mistura. Os resultados obtidos mostram que o efeito do extrato foi instantâneo, com pequenas variações no número de lesões locais obtidas no intervalo de 24 horas.

Os testes para verificar o efeito do extrato quando aplicado antes e depois da aplicação do inóculo estão apresentados na Tabela 22. Em todos os períodos testados, o número de lesões produzidas pelos controles foi maior do que o produzido quando o extrato foi aplicado antes ou depois do inóculo. A partir do período de 12 horas essas diferenças foram menores.

Os resultados apresentados na Tabela 23 representam os testes realizados a partir de extratos obtidos segundo as técnicas preconizadas por KASSANIS e KLECZKOWSKI (1948) e CHEO (1955). Eles mostram que, em ambos os casos, o número de lesões locais produzidas foi inferior ao controle. A análise da variância (Tabela 28 do Apêndice), para o efeito dos dois tipos de extratos, revelou que as diferenças não são significativas.

Tabela 21 - Efeito do extrato (EX) de sementes de soja sobre a produção de lesões locais em feijoeiro quando aplicado a períodos de tempo, após ser misturado ao inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS).

Tempo de aplicação após a mistura EX + MCS (horas)	Número ^(a) de lesões locais produzidas em folhas primá rias de feijoeiro
0	
EX + MCS	14
MCS	138
1	
EX + MCS	18
MCS	85
4	
EX + MCS	11
MCS	68
24	
EX + MCS	10
MCS	40
48	
EX + MCS	0
MCS	24

(a) Média de 12 repetições.

EX + MCS e MCS: conservados à temperatura ambiente;

EX: extraído na proporção 1:10 (g/v);

MCS: extraído na proporção 1:10 (g/v);

Relação EX:MCS (2:1);

Relação bufer:MCS (2:1).

Tabela 22 - Efeito do extrato (EX) de sementes de soja sobre a produção de lesões locais em feijoeiro quando aplicado antes, junto e depois da aplicação do inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS).

Seqüência		Período de tempo (horas) correspondente à aplicação do EX e MCS	Número ^(a) de lesões locais em folhas de feijoeiro
Antes	Depois		
EX	- MCS	0	10,3
MCS	- EX	0	52,0
MCS	+ EX (Mistura)	0	4,7
MCS (Controle)		0	89,0
EX	- MCS	1/2	14,8
MCS	- EX	1/2	38,5
MCS (Controle)		1/2	84,0
EX	- MCS	1,00	12,8
MCS	- EX	1,00	14,0
MCS (Controle)		1,00	73,8
EX	- MCS	3,00	26,0
MCS	- EX	3,00	23,7
MCS (Controle)		3,00	80,0
EX	- MCS	6,00	17,7
MCS	- EX	6,00	17,6
MCS (Controle)		6,00	30,6
EX	- MCS	12,00	62,1
MCS	- EX	12,00	74,0
MCS (Controle)		12,00	86,0

(a) Média de 16 repetições.

Tabela 23 - Número médio de lesões obtidas em folhas primárias de feijoeiro por extratos (EXT) de sementes de soja obtidos por técnicas diferentes, adicionados ao inóculo do vírus do mosaico comum da soja (MCS).

Extrato obtido pela técnica indicada	Número ^(a) de lesões locais
CHEO (1955)	7,0a
KASSANIS e KLECZKOWSKI (1948)	2,0a
Controle (MCS)	35,0b

(a) Média de 14 repetições.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

6.10 - Planta-Teste Para Testes Quantitativos com o Vírus

Os resultados obtidos em testes de inoculação mecânica realizados com a finalidade de determinar planta-teste que reagisse com lesões locais adequadas, para estudos quantitativos com o mosaico comum, estão apresentados na Tabela 24. De um total de 150 espécies testadas, englobando 4 famílias, 24 mostraram-se suscetíveis, sendo invadidas sistemicamente pelo vírus, todas pertencentes à família das Leguminosas.

De um total de 86 variedades de feijoeiro inoculadas, Amendoim, Mouro, Olho de Pombo, Paininha, 9 variedades do grupo Rosinha e 5 do grupo Preto, foram invadidas sistemicamente e não produziram lesões locais adequadas. As variedades Calima, Goiano Precoce, Paraná Opaco, Pinto e Red Kidney, foram as que apresentaram os tipos de lesões locais mais adequados. Todas essas variedades reagiram semelhantemente na forma de lesões cloróticas arredondadas, conforme mostra a Figura 8. Posteriormente, estas lesões evoluem para manchas anelares necróticas, com centro clorótico. Sob o ponto de vista da conformação das folhas, a variedade Pinto apresentou vantagens sobre as outras; nenhuma apresentou diferenças quanto ao porte. A Calima e a Red Kidney, foram as que mostraram folhas primárias menos adequadas.

As variedades Calima e Red Kidney mostraram-se mais sensitivas do que as outras, tanto no período do inverno como do verão, formando lesões locais pequenas e numerosas, numa média de 8-10 dias, para o verão, e 10-18 dias, no inverno. Nas variedades Paraná Opaco, Pinto Bean e Goiano Precoce, a formação das lesões necessitou de um maior período de tempo: 10-15 dias no verão e 15-25 dias no inverno, sendo de tamanho maior e em menor número.

O vírus do mosaico comum da soja em nenhum caso promoveu invasão sistêmica nessas variedades, não obstante o número de lesões por folha ter atingido, em alguns casos, até 500 ou mais.

Durante o verão, foi observado que folhas com expansão completa, praticamente não reagiam à inoculação. No inverno, todas as inoculações procedidas em folhas nessas condições, apresentaram lesões. De um modo geral, a inoculação nas folhas maduras produziu lesões menos definidas com tendência a coalescer rapidamente, principalmente no verão. No período de inverno, foi notado, para todas as variedades, uma certa tendência de as lesões passarem, mais rapidamente, da fase clorótica, para a fase necrótica.

Os testes realizados para verificar a influência do desenvolvimento da folha primária, na ocasião da inoculação, mostraram que as folhas inoculadas antes da expansão total eram mais sensitivas, produzindo lesões mais definidas e em menor período de tempo.

Na maioria das outras variedades de feijoeiro e legu-
minosas que reagiram com lesões locais, estas eram do tipo cloróti-
co ou necrótico, com ou sem modelo aracnóide. Nas plantas de outras
famílias não foi observado nenhum tipo de reação local.

Tabela 24 - Resultados de triagem de plantas para verificar a reação à produção de lesões locais, por inoculação mecânica, ao vírus do mosaico comum da soja.

PLANTA TESTADA	Reação apresentada pela(s) folhas(s) inoculada(s)	Reação apresentada pela planta (Resistência = R ou Suscetibilidade=S)
<i>Arachis hipogaea</i> L.	0	R
<i>Cajanus indicus</i> Spreng.	0	g S
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	0	R
<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) D.C.	a	e S
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC	0	R
<i>Cassia tora</i> L.	0	R
<i>Cassia occidentalis</i> L.	0	e S
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	0	R
<i>Chenopodium amaranticolor</i> Coste & Reyn.	0	R
<i>Chenopodium murale</i>	0	R
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	0	R
<i>Cicer arietinum</i> L.	0	R
<i>Clitoria ternatea</i> L.	0	R
<i>Crotalaria anagyroides</i> H.B.K.	0	R
<i>Crotalaria juncea</i> L.	0	R
<i>Crotalaria mucronata</i> Desv.	0	R
<i>Crotalaria paulina</i>	0	R
<i>Crotalaria verrucosa</i>	0	R
<i>Cyamopsis tetragonoloba</i> (L.) Taub.	0	R
<i>Datura stramonium</i> L.	0	R
<i>Desmodium canum</i> (Gmel) Schinz & Thell.	0	R
<i>Desmodium intortum</i> (Mill.) Urb.	0	R
<i>Dolichos lab-lab</i> cv. highworth	g	R
<i>Dolichos lab-lab</i> cv. rongai	g	R
<i>Galactia striata</i> Urb.	0	R
<i>Glycine wightii</i> Verdc.	0	R
<i>Gomphrena globosa</i> L.	0	R

- a: lesão local clorótica aracnóide;
b: lesão local necrótica aracnóide;
c: lesão local clorótica arredondada;
d: lesão local necrótica anelar;
e: mosaico sistêmico;
g: pintas necróticas;
0: nenhuma reação local.

Tabela 24 - continuação

PLANTA TESTADA	Reação apresentada pela(s) folha(s) inoculada(s)	Reação apresentada pela planta (Resistência = R ou Susceptibilidade=S)
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	0	R
<i>Indigofera tinctoria</i>	0	R
<i>Lens sculenta</i> Moench.	0	R
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit.	0	R
<i>Lolium multiflorum</i>	0	R
<i>Lotus corniculatus</i> L.	0	R
<i>Lupinus albus</i> L.	a	e S
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC) Urb.	0	R
<i>Medicago sativa</i> L.	0	R
<i>Nicotiana glutinosa</i> L.	0	R
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	0	R
<i>Nicotiana tabacum</i> L. TNN	0	R
<i>Ornithopus sativus</i> L.	0	R
<i>Phaseolus acutifolius</i> Gray	a	e S
<i>Phaseolus aureus</i> Roxb.	0	R
<i>Phaseolus calcaratus</i> Roxb.	0	R
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	0	R
<i>Phaseolus longepedunculatus</i> Mart.	a	e S
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	b	R
<i>Phaseolus mungo</i> L.	0	R
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.		
Aeté 1	0	R
Aeté 2	0	R
Allado	0	R
Amendoim	a	e S
Araucano	0	R
Aroana	0	R
Arroz	0	R
Baixo Amarelo	0	R
Bico de Ouro	0	R
Black Mexican	0	R
Black Turtle Bean	0	R
Branco	0	R
Calima	c	R
Carioca	0	R
Carnaval	a	R

Tabela 24 - continuação

PLANTA TESTADA	Reação apresentada pela(s) folha(s) inoculada(s)	Reação apresentada pela planta (Resistência = R ou Susceptibilidade=S)
Cavalo lustroso	0	R
Cavalo opaco	0	R
Chumbinho opaco	0	R
CIAT P-166	0	R
CIAT P-476	0	R
CIAT P-505	d	R
Cristal	0	R
Curitibano Bairro das Palmeiras	0	R
Enxofre	a	R
Fradinho	0	R
Glória	0	R
Goiano Precoce	c	R
Great Northern	0	R
Great Northern UI-59	0	R
Great Northern UI-61	0	R
Great Northern UI-1140	0	R
Guambé	0	R
Idaho Refugee	0	R
Iguaçu	0	R
Jalo	a	R
Jalo Graúdo	a	R
Kentucky Wonder	0	R
Lustroso	a	R
Lima	a	R
Manteiga	a	R
Manteiga Direita (IAC-2132)	0	R
Manteiga Namorada de Atibaia	0	R
Manteigão	a	R
Mini Rosinha	c	e S
Moruna	0	R
Mouro	c	e S
Olho de Pombo	a	e S
Paininha	a	e S
Paraná 1	0	R
Paraná Opaco	c	R
Paulista graúdo	a	R

Tabela 24 - continuação

PLANTA TESTADA	Reação apresentada pela(s) folha(s) inoculada(s)	Reação apresentada pela planta (Resistência = R ou Suscetibilidade=S)
Pintado	a	R
Pintado chato	b	R
Pinto Bean	c	R
Pinto UI-115	b	R
Piratã 1	0	R
Piratã 2	0	R
Porriho sintético	0	R
Preto Caruarú	0	R
Preto G-1	b	S
Preto 143	b	S
Puiuiu	c	e S
Rebouças	0	R
Red Kidney	c	R
Rico 23	a	e S
Rio Tibagi	0	R
Robust	0	R
Rosinha Bairro das Palmeiras	c	e S
Rosinha EE-45720	c	e S
Rosinha G-1	c	e S
Rosinha G-2	a	e S
Rosinha Pitoco	a	e S
Rosinha Sem Cipó	c	e S
Rosinha 93	c	e S
Rosinha WB	c	e S
Roxão	a	R
Roxinho	a	R
Sangue de Boi	a	R
Scotia	0	R
Top Crop	0	R
Tortolla	0	R
Trepador Macarrão	0	R
Trepador Verde	d	R
Tupã	b	R
Venezuela 5995-S-118	0	R
Venezuela 5977-S-208	0	R

Tabela 24 - continuação

PLANTA TESTADA	Reação apresentada pela(s) folha(s) inoculada(s)	Reação apresentada pela planta (Resistência = R ou Suscetibilidade=S)
<i>Pisum sativum</i> L.	0	R
<i>Sesbania aculeata</i>	0	R
<i>Stylozanthis humilis</i> H.B.K.	0	R
<i>Stylozobium aterrimum</i>	0	R
<i>Stylozobium deeriangium</i>	0	e S
<i>Stylozobium niveum</i>	0	R
<i>Tephrosia candida</i> D.C.	0	R
<i>Tephrosia rogellii</i>	0	R
<i>Trifolium pratense</i> L.	0	R
<i>Trifolium repens</i> L.	0	R
<i>Trifolium repens</i> L. cv. latum	0	R
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	0	R
<i>Vicia</i> sp.	0	R
<i>Vigna</i> sp.	0	R
<i>Vigna sinensis</i> (L.) Hassk corujão	0	R
<i>Vigna sinensis</i> (L.) Hassk plumbeo	0	R

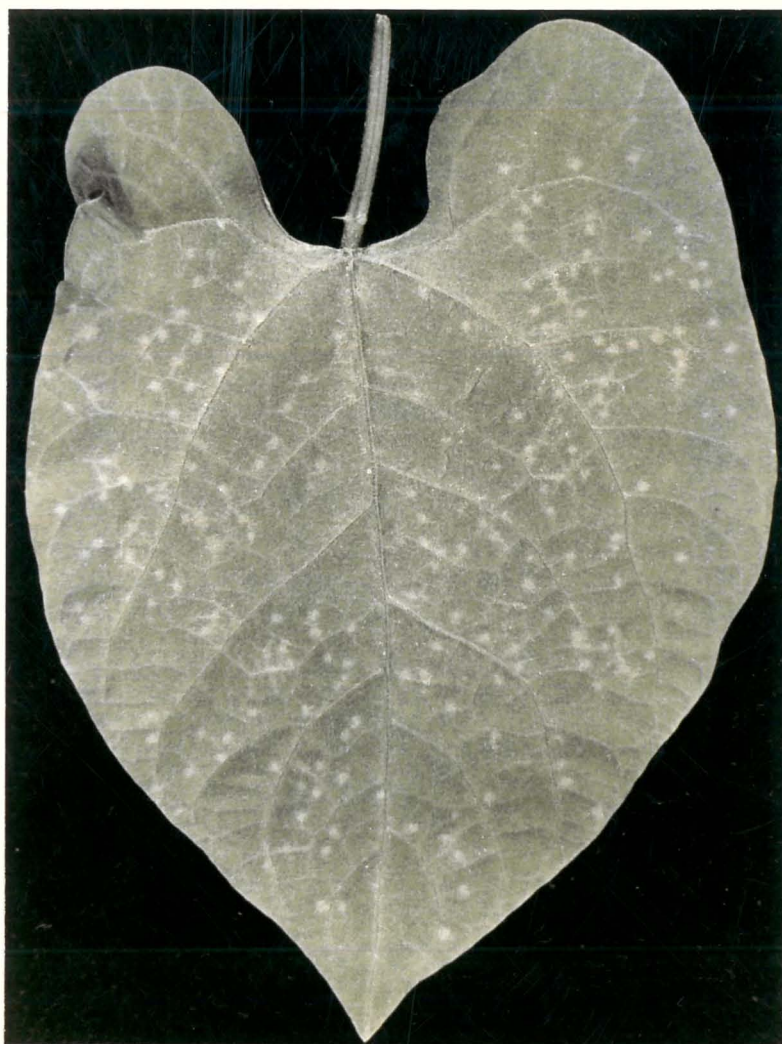


Figura 8 - Lesões locais em folhas de feijoeiro da variedade Cálima: manchas cloróticas arredondadas causadas pelo vírus do mosaico comum da soja, 8 dias após a inoculação.

7. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram que a infecção pelo mosaico comum da soja em plantas das variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, inoculadas em idade precoce e cultivadas sob condições de campo, provocou reduções no número médio de vagens e sementes produzidas da ordem de 14 e 24%, respectivamente. Resultados similares foram obtidos por outros autores, trabalhando com variedades diferentes (HENDRICK e GARDNER, 1924; ROSS, 1969). Indicam, também, que essas perdas são menos severas do que em plantas cultivadas sob condições de casa-de-vegetação, conforme mostram os resultados obtidos por CONOVER (1948), KOSHIMIZU e IIZUKA (1963), COSTA e COSTA LIMA NETO (1975).

O número médio de sementes por vagem e o peso de 100 sementes sofreram menores reduções, principalmente nas variedades Bragg e Paraná. Resultados similares foram obtidos por KENDRICK e GARDNER (1924), trabalhando com 8 variedades de soja. Por outro lado, QUINIONES *et alii* (1971) não encontraram diferenças entre o peso de sementes produzidas por plantas afetadas, em relação às saudias. É provável, entretanto, que estas sejam devidas às variedades ou às estirpes do vírus utilizadas nos experimentos.

De um modo geral, as sementes sem manchas mostraram tendência para apresentar um peso médio maior do que as manchadas dos mesmos lotes, concordando com os resultados obtidos por COSTA e COSTA LIMA NETO (1975) com sementes da variedade UFV-1.

Os testes aqui realizados e os resultados obtidos por outros autores, indicam que as perdas causadas pelo mosaico comum da soja são devidas, principalmente, ao menor número de vagens produzidas e, conseqüentemente, o de sementes, do que ao menor peso das sementes formadas nas plantas afetadas.

Os resultados dos testes realizados para verificar a influência da infecção pelo vírus do mosaico comum da soja no manchamento das sementes mostraram que todas as variedades testadas apresentaram sementes manchadas quando infectadas. Estes resultados estão em concordância com aqueles obtidos por outros autores (KOSHI

MIZU e IIZUKA, 1963; TAKAHASHI *et alii*, 1963; ROSS, 1963; KENNEDY e COOPER, 1966; COSTA *et alii*, 1970). As inoculações precoces induziram uma porcentagem maior de sementes manchadas, este resultado foi semelhante para todas as variedades testadas e concordam com aqueles obtidos por ROSS (1969) e KOSHIMIZU e IIZUKA (1963).

As variedades testadas diferiram na suscetibilidade ao manchamento. A Santa Rosa apresentou maiores porcentagens de sementes manchadas, em relação à Bragg e Paraná, em todas as épocas de inoculação. O agrupamento das sementes em classes, de acordo com a severidade do manchamento, mostrou que a variedade Santa Rosa teve uma produção três vezes maior, de sementes com manchamento severo, do que a Bragg e Paraná.

O manchamento de sementes produzidas por plantas de soja inoculadas em idade jovem, com o vírus do mosaico comum da soja, não é influenciado pela localização da vagem na planta. Também não foi encontrada relação entre o manchamento e a posição da semente na vagem. É provável, entretanto, que esse modelo possa sofrer variações, dependendo, principalmente, da idade da planta na época da inoculação.

As porcentagens de transmissão do vírus, em função da localização das vagens na planta foram, de um modo geral, semelhantes para as variedades Bragg e Paraná. Na variedade Santa Rosa, no-

tou-se tendência para que as porcentagens de transmissão por sementes produzidas nas vagens situadas na base e no topo da haste da planta fossem menores. KENDRICK e GARDNER (1924) e VASCONCELOS (1963), trabalhando com o mesmo vírus em soja, não encontraram este tipo de correlação. Por outro lado, é possível que essas diferenças sejam devidas à variedade utilizada, às estirpes do vírus ou a condições de meio ambiente onde as plantas foram cultivadas.

Os testes de transmissão, quando se considerou a posição das sementes nos loci das vagens, resultaram em porcentagens de transmissão praticamente iguais, estando em concordância com os resultados obtidos por VASCONCELOS (1963).

Os resultados obtidos mostraram que variedades de soja podem diferir na sua capacidade de transmitir o vírus do mosaico comum da soja pelas sementes e estão de acordo com aqueles relatados por outros autores (KENDRICK e GARDNER, 1924; CONOVER, 1948; KOSHIMIZU e IIZUKA, 1963; ROSS, 1963; COSTA *et alii*, 1970; IIZUKA, 1973; DEMSKI e HARRIS, 1974). Em condições semelhantes de nutrição, meio ambiente e inoculadas com o mesmo isolado do vírus, as porcentagens de transmissão foram baixas para as variedades Bragg e Paraná e mais altas para a Santa Rosa.

Para a variedade Bragg, a maior porcentagem de transmissão foi de 1,7%, estando em concordância com aquela relatada por

DEMSKI e HARRIS (1974). Por outro lado, HORN *et alii* (1970) e PORTO e HAGEDORN (1975) obtiveram porcentagens de 7,7 e 9,0%, respectivamente. A maior porcentagem para a variedade Paraná foi de 1,2%, menor, portanto, do que a relatada por COSTA e COSTA LIMA NETO (1975), que foi de 5,1%. No caso da variedade Santa Rosa, a maior porcentagem obtida foi de 22%, ao passo que PORTO e HAGEDORN (1975) relatam uma porcentagem de 40%. É bastante provável que esses resultados diferentes, para uma mesma variedade, sejam devidos às condições de temperatura onde as plantas foram cultivadas e à estirpe do vírus utilizada nas inoculações, conforme comprovaram os trabalhos de outros autores (TAKAHASHI *et alii*, 1963; QUINIONES, 1968; ROSS, 1969).

Trabalhos realizados por KOSHIMIZU e IIZUKA (1963), ROSS (1969) e IIZUKA (1973) mostram que a idade da planta na época da inoculação é fator importante quando se considera a transmissão pelas sementes. Os resultados aqui obtidos com três variedades de soja mostram que as porcentagens de transmissão, foram mais elevadas para aquelas sementes produzidas por plantas inoculadas em idade precoce. Esses valores, de um modo geral, se alternaram nas épocas de 14, 28 e 42 dias. As maiores diferenças, entretanto, foram para aquelas sementes produzidas por plantas inoculadas aos 56 dias de idade, principalmente no caso da variedade Santa Rosa.

Os resultados obtidos por vários autores que compararam as porcentagens de transmissão do mosaico comum por sementes nor

mais e manchadas são contraditórios. Correlação entre o manchamento e a transmissão não foi encontrada por KENDRICK e GARDNER (1924), KO SHIMIZU e IIZUKA (1963) e PORTO e HAGEDORN (1975). Por outro lado, outros autores concluem que sementes manchadas mostram uma tendência para transmitir o vírus em maior porcentagem (KENNEDY e COOPER, 1967; QUINIONES, 1968; ROSS, 1968, 1969, 1970; QUINIONES *et alii*, 1971; PHATAK, 1974). Os resultados aqui obtidos mostraram que houve uma relação consistente, principalmente para a variedade Santa Rosa. Sementes manchadas transmitiram o mosaico comum em porcentagens mais altas do que as sementes normais, em todas as épocas de inoculação. Para a Bragg e Paraná, essas porcentagens foram variáveis, porém, de um modo geral, foram mais elevadas para as sementes manchadas.

PORTO e HAGEDORN (1975) concluem que a eliminação das sementes manchadas não é uma medida de controle satisfatória para evitar a disseminação em campo, pelo fato de constatarem que plantas afetadas também produzem sementes sem manchas e que podem transmitir o vírus. Os resultados aqui obtidos, indicam que o descarte das manchadas, principalmente no caso de variedades que transmitem o vírus em altas porcentagens, poderia reduzir, consideravelmente, as fontes de inóculo na cultura. Considerando-se a infecção em campo, o descarte das manchadas, do ponto de vista fitossanitário, não levando em conta o aspecto econômico, poderia ser mais eficiente ainda.

Baseando-se no fato de que as manchadas seriam, necessariamente, produzidas por plantas infectadas, aquelas sem manchas teriam uma probabilidade muito maior de serem originárias de plantas sadias.

A simples constatação de que a infecção pelo mosaico comum da soja pode induzir o manchamento nas sementes de variedades suscetíveis, não fornece apoio experimental suficiente para afirmar que transmitirão o vírus em altas porcentagens. Este conhecimento deve ser complementado com informações sobre as porcentagens de transmissão. Segundo BERNARD e WEISS (1973), as células de Malpighi, produtoras do pigmento responsável pela coloração do hilo da semente de soja, estão situadas nos tecidos do tegumento. Esse conhecimento e os resultados obtidos nos testes aqui realizados, sugerem que, no caso de infecção pelo mosaico comum, não seria necessário que as partículas invadissem o embrião para provocar o manchamento. Consequentemente, poderiam ocorrer situações em que variedades que transmitem o vírus em baixas porcentagens e, no entanto, são suscetíveis ao manchamento, apresentariam altas porcentagens de sementes manchadas sem que isso redundasse, necessariamente, em altas porcentagens de transmissão. O fato de se ter comprovado (item 6.8) que o tegumento de sementes imaturas das variedades Bragg e Paraná, ao contrário do embrião, apresenta altas concentrações de partículas, sugere que, provavelmente, esta situação ocorre com estas variedades.

Os resultados obtidos quando foi testada a influência do período e das condições de armazenamento nas porcentagens de transmissão do vírus do mosaico comum da soja por sementes de soja, mostraram que elas não foram afetadas. Estes resultados concordam com aqueles obtidos por GARDNER e KENDRICK (1924) para o mesmo vírus em soja e para aqueles relatados por LAVIOLETTE e ATHOW (1971) para o "tobacco ringspot virus" em soja. As porcentagens de transmissão pelas sementes das variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, inoculadas em idades diferentes, foram relativamente uniformes para todas as variedades e épocas de inoculação. Quando se considerou todos os intervalos de plantio ocorreram algumas diferenças; por outro lado, as médias de transmissão obtidas no primeiro intervalo e no último, correspondente a um período de 8 meses de armazenamento, mostram que elas foram semelhantes.

Segundo COSTA (1977), a principal fonte de inóculo do mosaico comum nas plantações de soja, nas regiões produtoras do Paraná e São Paulo, é representada pelas plantas afetadas a partir de sementes que levam o vírus. Esta evidência, juntamente com os resultados aqui obtidos, de que não ocorrem diferenças nas porcentagens de transmissão durante o intervalo de um ano agrícola, enfatizam a importância da aplicação de medidas que reduzam a infecção em campo e, conseqüentemente, o número total de sementes portadoras do vírus.

As porcentagens de germinação de sementes de soja produzidas por plantas infectadas com o vírus do mosaico comum da soja foram semelhantes àquelas obtidas para os controles sadios. Estes resultados concordam com aqueles obtidos por KENDRICK e GARDNER (1924) e QUINIONES (1968). São diferentes, entretanto, daqueles relatados por QUINIONES *et alii* (1971), que concluíram que sementes originárias de plantas afetadas tiveram uma redução de 22% na germinação. Essas diferenças, provavelmente, estão relacionadas com a variedade e estirpe do vírus utilizadas ou ao tipo de amostragem realizada com as sementes.

O vigor das sementes produzidas por plantas infectadas das variedades Bragg e Paraná, não foi afetado. Foi, entretanto, para sementes da variedade Santa Rosa, produzidas por plantas inoculadas aos 28, 42 e 56 dias de idade. Por outro lado, somente a realização de outros testes poderá confirmar se esses resultados foram ou não ocasionais.

Quando comparou-se sementes manchadas e normais, produzidas por plantas afetadas, os resultados foram semelhantes, com relação ao vigor. Em relação às porcentagens de germinação, embora as diferenças não tenham sido significativas, as normais apresentaram, de um modo geral, porcentagens mais elevadas do que as manchadas. Resultados similares foram obtidos por COSTA e COSTA LIMA NETO (1975), trabalhando com sementes da variedade UFV-1.

De um modo geral, os resultados obtidos sugerem que o fato de sementes produzidas por plantas infectadas não terem afetadas as suas porcentagens de germinação e vigor pode representar fator importante na disseminação do mosaico, principalmente naquelas áreas onde ainda não ocorre, ou naquelas onde as principais fontes de inóculo são representadas pelas plantas infectadas a partir de sementes que levam o vírus.

As determinações realizadas para verificar o efeito da infecção no conteúdo de proteína e óleo da semente de soja, indicam que podem ocorrer variações nesses teores. Para os de proteína, embora as diferenças não se mostrassem significativas, todas as variedades apresentaram tendência para um aumento. Os teores de óleo sofreram uma diminuição.

Com relação aos teores de proteína, os resultados aqui obtidos são discordantes daqueles relatados por AKHATOVA (1972) que concluiu que houve uma redução de 4,31% em relação aos controles sadios. Os resultados obtidos por este autor, para o conteúdo de proteína da folha também discordam daqueles reportados por TUFORD (1970) que concluíram que a infecção induziu um aumento, enquanto que AKHATOVA (1972) concluiu que houve uma diminuição de cerca de 6%.

Para os teores de óleo, os resultados aqui obtidos

mostram que houve uma diminuição, principalmente nas sementes produzidas por plantas inoculadas em idade jovem. Estes resultados estão em concordância com os relatados para outros vírus que afetam a soja: o "tobacco ringspot virus" (DEMSKI *et alii*, 1971) e o "cowpea chlorotic mottle virus" (HARRIS *et alii*, 1971). Estes autores concluíram que a infecção provocou uma redução nos teores de óleo, aumentando, entretanto, os de proteína. As evidências obtidas nestes trabalhos, nos de TU e FORD (1970) e nos testes aqui realizados, sugerem que a tendência, no caso da infecção por vírus em soja, é a de a moléstia induzir um aumento nos teores de proteína, e diminuição nos de óleo. As diferenças observadas nos resultados obtidos por AKHATOVA (1972) poderiam, provavelmente, ser devidas à infecção por estirpes menos severas do mosaico comum da soja ou então à utilização de variedades diferentes.

Os resultados obtidos, quando se estudou a distribuição do vírus do mosaico comum da soja em sementes imaturas e maduras, produzidas por plantas de soja infectadas, estão em concordância com aqueles relatados por outros autores (KOSHIMIZU e IIZUKA, 1963; IIZUKA, 1973; PORTO e HAGEDORN, 1975).

Os testes realizados mostraram que a atividade viral nos tecidos da folha, vagem e tegumento é indiretamente proporcional à idade da planta. Por outro lado, a atividade viral nos tecidos do eixo embrionário e cotilédones, a princípio não detectável, aumen-

tou à medida que a semente se aproximou do estágio final de maturação.

A diminuição na concentração das partículas ativas nos tecidos do tegumento da semente de soja é relatada tanto para o mosaico comum (PORTO e HAGEDORN, 1975), como para o "tobacco ringspot virus" (ATHOW e BANCROFT, 1959; OWUSU *et alii*, 1968) e o "tobacco streak virus" (GHANECAR e SCHWENK, 1974), sendo que os dois últimos autores sugerem que esta diminuição é devida à inativação das partículas. Os resultados aqui obtidos mostram que, durante a maturação da semente, há uma diminuição na atividade viral nos tecidos do tegumento e um aumento nos do cotilédone e eixo embrionário. Esta evidência sugere que, provavelmente, ocorre inativação das partículas no tegumento ou, então, uma transferência parcial destas para o cotilédone e embrião.

IIZUKA (1973) relata que a média das recuperações positivas do vírus do mosaico comum da soja dos tecidos do embrião foi semelhante à porcentagem de transmissão obtida pelo plantio das sementes. Os resultados aqui obtidos mostraram que, de um modo geral, houve concordância quando se considera a recuperação a partir dos tecidos do cotilédone; foi menor quando se utilizou o eixo embrionário. Por outro lado, os testes indicaram que pode ocorrer transferência das partículas situadas no cotilédone para a plântula em desenvolvimento, sugerindo que esta pode ser infectada pelas partícu-

las ali situadas. A partir desta evidência, pode-se considerar que os resultados são concordantes com aqueles obtidos por IIZUKA (1973).

Os resultados obtidos para verificar o efeito do extrato de sementes de soja na produção de lesões locais pelo vírus do mosaico comum da soja, mostraram que ocorreu uma redução significativa em relação aos controles. Por outro lado, em nenhum dos testes realizados houve evidência da ação irreversível dos extratos sobre o inóculo. Além disso, o número de lesões locais não foi influenciado pela origem do extrato; o efeito daqueles originários de sementes de variedades que transmitem o vírus em baixas porcentagens — Bragg e Paraná — não se mostrou significativo quando comparado ao da Santa Rosa, que transmite em porcentagens mais altas.

CROWLEY (1955) obteve resultados semelhantes trabalhando com extratos de sementes de pepino e fumo e com os vírus do mosaico do pepino e mosaico do fumo. MEDINA e GROGAN (1961), trabalhando com os vírus do mosaico comum e mosaico amarelo do feijoeiro e com extrato de sementes de feijoeiro, igualmente relatam resultados semelhantes. Embora na literatura consultada não se tenha encontrado nenhuma referência, em soja, sobre o assunto aqui estudado, as evidências obtidas nos trabalhos de CROWLEY (1955) e MEDINA e GROGAN (1961) e nos testes aqui realizados, sugerem que as diferenças observadas nas porcentagens de transmissão do mosaico comum da soja,

pelas sementes das variedades de soja testadas, provavelmente não são tão relacionadas com a presença de substâncias inativadoras. É possível, entretanto, que os testes realizados não tenham sido os mais adequados para detectar alguns efeitos, principalmente aqueles de natureza transitória, capazes de influenciar essa transmissibilidade.

Os resultados obtidos quando se estudou a distribuição do vírus nas sementes das variedades Bragg, Paraná e Santa Rosa, indicaram que a atividade viral foi maior no embrião de sementes produzidas pela última, cuja porcentagem de transmissão foi, em média, dez vezes mais elevada do que a das duas primeiras. Outros testes indicaram que, em todas as variedades, ocorreu um aumento na atividade do vírus durante o desenvolvimento do embrião. Além disso, nos testes em que se comparou o efeito dos extratos, das três variedades, não foi encontrada evidência de ação inativadora sobre o vírus. Levando-se em conta esses resultados, uma das hipóteses para explicar as diferenças observadas na atividade viral nos tecidos do embrião e, conseqüentemente, nas porcentagens de transmissão, é a de que estas poderiam ser devidas a mecanismos presentes nas sementes das variedades Bragg e Paraná, que dificultariam a invasão do embrião pelas partículas.

Os resultados obtidos, quando se efetuou triagem, por inoculação mecânica, com a finalidade de determinar planta-teste adequada para utilização em testes de quantificação de preparações do vírus do mosaico comum da soja, mostraram que cinco variedades de feijoeiro reagiram de forma satisfatória. Estas produziram lesões locais passíveis de quantificação, em condições de temperatura não controlada e em diversas épocas do ano, preenchendo, de um modo geral, os requisitos para uma boa planta-teste formulados por COSTA (1957).

Trabalhos realizados por QUANTZ (1961), em feijoeiro, preconizam a utilização de temperatura constante; os relatados por SOONG e MILBRATH (1973), além desse requisito, exigem a preparação de bufer modificado. Nos testes aqui realizados, foi conseguida reação satisfatória, utilizando-se temperatura ambiente e solução bufer de rotina, o que facilita, de um modo geral, o andamento dos trabalhos.

Variedades de feijoeiro relatadas como produtoras de lesões locais quando inoculadas com o mosaico comum da soja (ROSS, 1967; SOONG e MILBRATH, 1973), tais como Top Crop e Kentucky Wonder, não reagiram satisfatoriamente quando testadas nas condições locais. O mesmo comportamento foi notado para outras leguminosas tais como *Cyamopsis tetrabonoloba* e *Dolichos lab-lab* (ROSS, 1967; QUINIONES, 1968).

Nos testes realizados com *Chenopodium amaranticolor*, *C. album* e *C. quinoa*, relatadas por outros autores (HAN e MURAYAMA, 1970; QUINIONES, 1968) como produtoras de lesões locais para o mosaico comum, não foi observado nenhum tipo de reação. As diferenças observadas, tanto para estas espécies, como para as variedades de feijoeiro, provavelmente estão relacionadas com a estirpe do vírus utilizados nas inoculações, composição da solução bufer ou às condições de temperatura e luminosidade.

De um total de 53 leguminosas testadas, *Canavalia ensiformis*, *Lupinus albus*, *Cajanus cajan*, *Cassia occidentalis*, *Phaseolus longepedunculatus*, *Phaseolus acutifolius* e *Stylozobium deeriangium*, foram invadidas sistemicamente.

8. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

- as variedades de soja Bragg, Paraná e Santa Rosa, diferiram na capacidade de transmitir o vírus do mosaico comum da soja pelas sementes; plantas inoculadas em idade precoce transmitiram o vírus em porcentagens maiores do que aquelas inoculadas tardiamente, independentemente da variedade utilizada;

- plantas de soja afetadas produziram sementes manchadas e normais e as primeiras transmitiram o vírus em porcentagens mais elevadas do que as últimas, independentemente da época de inoculação e da variedade utilizada;

- as perdas na produção são devidas principalmente ao menor número de vagens e sementes produzidas do que ao menor peso de sementes formadas nas plantas afetadas;

- a localização da vagem nas plantas e a posição da semente na vagem não teve influência no manchamento e na transmissão do vírus pelas sementes;

- não ocorreram diferenças nas porcentagens de transmissão do vírus por sementes armazenadas por um período de 8 meses; as porcentagens de germinação e vigor de sementes produzidas por plantas afetadas, foram, de um modo geral, semelhantes às apresentadas por sementes de plantas sadias;

- sementes de plantas das variedades Paraná e Santa Rosa, inoculadas em idade precoce, apresentaram teores de óleo mais baixos do que sementes produzidas por plantas sadias;

- o extrato de sementes de soja, quando adicionado ao vírus, provocou redução no número de lesões locais produzidas por este, entretanto, esse efeito não foi correlacionado com as diferenças nas porcentagens de transmissão pelas sementes apresentadas pelas variedades testadas;

- a variedade de feijoeiro Calima, foi a que se mostrou mais adequada para a produção de lesões locais em testes de inoculação mecânica com o vírus.

9. LITERATURA CITADA

AKHATOVA, I.K., 1972. The physiological properties of soybean mosaic virus and its effects on the biochemical qualities of plants. In: SINCLAIR, J.B. e O.D. DHINGRA, 1975. An annotated bibliography of soybean diseases, Urbana, Illinois, p. 4.

ATHOW, K.L. e J.B. BANCROFT, 1959. Development and transmission of tobacco ringspot virus in soybean. Phytopathology, St.Paul, Minnesota 49: 697-701.

BERNARD, R.L. e M.G. WEISS, 1973. Qualitative genetics. In: B.E. CALDWELL (Ed.) Soybeans: Improvement, Production and Uses, Am.Soc. Agron., Madison, Wisconsin, 681 p.

CHEO, P.C., 1955. Effect of seed maturation on inhibition of southern bean mosaic virus in bean. Phytopathology, St.Paul, Minnesota 45: 17-21.

- CONOVER, R.A., 1948. Studies of two viruses causing mosaic diseases in soybean. Phytopathology, St.Paul, Minnesota 38: 724-735.
- COOPER, R.L., 1966. A major gene for resistance to seed coat mottling in soybean. Crop Science, Ames, Iowa, 6: 290-292.
- COSTA, A.S., 1957. Feijoeiro manteiga, planta-teste para os vírus de vira-cabeça e da necrose branca. Bragantia, Campinas, São Paulo, 16: 45-64.
- COSTA, A.S.; S. MIYASAKA; R.A.S. KIIHL e J.D. DEMATTÊ, 1970. Doenças de vírus da soja em São Paulo. Campinas, São Paulo, 39 p. (Mimeografado).
- COSTA, A.S. e V. da COSTA LIMA NETO, 1975. Relatório das investigações sobre viroses da soja. Acordo Ministério da Agricultura-Secretaria da Agricultura de São Paulo, FAPESP. (Não publicado).
- COSTA, A.S.; V. da COSTA LIMA NETO; L.D. ALMEIDA e E. BULISANI, 1975. Suscetibilidade de certos grupos de feijoeiro à infecção sistêmica pelo vírus do mosaico comum da soja. Fitopatologia Brasileira, Brasília, D.F., 3: 27-37.
- COSTA, A.S., 1977. Investigação sobre moléstias da soja em São Paulo. Summa Phytopathologica, Piracicaba, São Paulo, 3: 3-30.
- COSTA LIMA NETO, V. da e A.S. COSTA, 1975. Localização de resistência ao vírus do mosaico comum em soja. Summa Phytopathologica, Piracicaba, São Paulo, 1: 221-230.
- CROWLEY, N.C., 1955. The effect of seed extracts on the infectivity of plant viruses and its bearing on seed transmission. Australian Journal of Biological Sciences, Adelaide, 8: 56-67.

- DEMSKI, J.W.; H.B. HARRIS e M.D. JELLUM, 1971. Effects of time of inoculation with tobacco ring spot virus on the chemical composition and agronomic characteristics of soybean. Phytopathology, St.Paul, Minnesota 61: 308-311.
- DEMSKI, J.W. e H.B. HARRIS, 1974. Seed transmission of viruses in soybean. Crop Science, Ames, Iowa, 14: 888-890.
- GALVEZ, G.E., 1963. Host-range, purification and electron microscopy of soybean mosaic virus. Phytopathology, St.Paul, Minnesota 53: 388-393.
- GHANECAR, A.M. e F.W. SCHWENK, 1974. Seed transmission and distribution of tobacco streak virus in six cultivars of soybeans. Phytopathology, St.Paul, Minnesota 64: 112-114.
- HAN, Y.H. e D. MURAYAMA, 1970. Studies on soybean mosaic virus. I. Separation of virus strains by differential host. J. Fac. Hokkaido Un., Sapporo, 56: 303-310.
- HARRIS, H.B.; M.D. JELLUM e C.W. KUHN, 1970. Effect of cowpea chlorotic mottle virus (soybean strain) on chemical composition of Davis soybeans. J. Agr. Food. Chem. 18: 911-912.
- HORN, N.L.; L.D. NEWSON; R.G. CARVER e R.L. JENSEN, 1971. Effects of virus diseases on soybean in Louisiana. Louisiana Agric. 13: 12-13.
- IIZUKA, N., 1973. Seed transmission of viruses in soybean. Tohoku Nat. Agr. Exp. Sta. Bull., n° 46, p. 131-141.

- KASSANIS, B. e A. KLECZKOWSKI, 1948. The isolation and some properties of a virus inhibiting protein from *Phytolacca esculenta*. J. Gen. Microbiol. 2: 143-153.
- KAUSCHE, G.H., 1940. Über eine das Virusprotein inaktivierende Substanz im Samen von *Nicotiana tabacum* var. Samson. Biol. Zbl 60: 423-428.
- KENDRICK, J.B. e M.W. GARDNER, 1924. Soybean mosaic: seed transmission and effect on yield. J. Agr. Res., Washington, 27: 91-98.
- KENNEDY, B.W. e R.L. COOPER, 1967. Association of virus infection with mottling of soybean seed coats. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 57: 35-37.
- KOSHIMIZU, Y. e N. IIZUKA, 1963. Studies on soybean virus diseases in Japan. Tohoku Nat. Agr. Exp. Sta. Bull. n° 46, p. 1-103.
- LAVIOLETTE, F.A. e K.L. ATHOW, 1971. Longevity of tobacco ringspot virus in soybean seed. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 61: 755.
- MEDINA, A.C. e R.G. GROGAN, 1961. Seed transmission of bean mosaic viruses. Phytopathology, St.Paul , Minnesota, 51: 452-456.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. BRASIL, 1976. Regras para análise de sementes. Portaria do M.A. n° 532 de 20/07/1976, D.N.D.V., DISEM, 188 p.

- OWUSU, G.K.; N.C. CROWLEY e R.I.B. FRANCKI, 1968. Studies on the seed transmission of tobacco ringspot virus. Ann. Appl. Biol., Adelaide, 61: 195-202.
- PHATAK, H.C., 1974. Seed-Borne plant viruses - Identification and diagnosis in seed health testing. Seed Sci. & Technol., Copenhagen 2: 3-155.
- PORTO, M.D.M. e D.J. HAGEDORN, 1975. Seed transmission of a Brazilian isolate of soybean mosaic virus. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 65: 713-716.
- QUANTZ, I., 1961. Studies on bean common mosaic virus and soybean mosaic virus. In: SINCLAIR, J.B. e O.D. DHINGRA, 1975. An annotated bibliography of soybean diseases, Urbana, Illinois, p. 194.
- QUINIONES, S.S., 1968. Soybean mosaic. Iowa State University, Ames, Iowa, 74 p. (Tese de PhD).
- QUINIONES, S.S.; J.M. DUNLEAVY e J.W. FISHER, 1971. Performance of three soybean varieties inoculated with soybean mosaic virus and bean pod mottle virus. Crop Science, Ames, Iowa, 11: 662-664.
- ROSS, J.P., 1963. Interaction of soybean mosaic and bean pod mottle viruses infecting soybeans. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 53: 887. (Resumo).
- ROSS, J.P., 1968. Effect of single and double infections of soybean mosaic and bean pod mottle viruses on soybean yield and seed characteristics. Plant Dis. Repr., Beltsville, Maryland, 52: 344-348.

- ROSS, J.P., 1969. Effect of time and sequence of inoculation of soybean mosaic and bean pod mottle virus on soybean yields and seed characteristics. Phytopathology, St.Paul , Minnesota, 1404-1408.
- ROSS, J.P., 1970. Effect of temperature on mottling of soybean caused by soybean mosaic virus. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 60: 1798-1800.
- SOONG, M. e G.M. MILBRATH, 1973. Effect of light and buffer solutions on local lesion production in Top Crop Bean by soybean mosaic virus. In: 2nd Internatl. Cong. Plant Path. Abstrs: 0925.
- TAKAHASHI, K.; T. TANAKA e W. IIDA, 1963. Occurrence of strains of soybean mosaic and dwarf virus. Ann. Phytopath. Soc. Japan 28: 87.
- TU, J.C. e R.E. FORD, 1970. Free amino acids in soybean infected with soybean mosaic virus, bean pod mottle virus, or both. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 60: 660-664.
- VASCONCELOS, F.A.T., 1963. Contribuição para o estudo do mosaico da soja. Anais do Instituto Superior de Agronomia 26: 181-221.
- WILCOX, J.R. e F.A. LAVIOLETTE, 1968. Seedcoat mottling of soybean genotypes to infection with soybean mosaic virus. Phytopathology, St.Paul, Minnesota, 58: 1446-1447.

10. APÉNDICE

Tabela 1 - Análise da variância para o efeito peso de sementes normais e manchadas, agrupadas em classes de acordo com a intensidade de manchamento, produzidas pela variedade Bragg.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	13,20	4,40	10,00**
% área manchada	3	66,62	22,21	50,50**
Épocas x % área	9	15,17	1,69	3,83**
Erro	64	28,14	0,439	
Total	79	123,13		

C.V. = 3,16;

$\chi^2 = 20,41$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise de variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	13,20	4,40	10,00**
% área manchada	3	66,62	22,71	50,50**

% área d. 14 dias	3	7,27	2,42	5,52**
% área d. 28 dias	3	23,90	7,97	18,15**
% área d. 42 dias	3	31,33	10,44	23,79**
% área d. 56 dias	3	19,29	6,43	14,65**

Épocas d. 0%	3	4,04	1,35	3,06**
Épocas d. 25%	3	12,54	4,18	9,52**
Épocas d. 50%	3	8,70	2,90	6,61**
Épocas d. 75-100%	3	3,09	1,03	2,35ns
Erro	64	28,14	0,439	

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	% de área manchada	Médias
14	21,26 ^a	0%	22,53 ^a
28	20,67 ^b	25%	20,40 ^b
42	20,46 ^b	50%	20,58 ^b
56	21,45 ^a	75-100%	20,31 ^b
D.M.S. = 0,56		D.M.S. = 0,56	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade.

Épocas de inoculação dentro de % de área manchada:

Épocas de inoculação	0%	25%	50%	75-100%
14	21,88 ^a	21,51 ^a	21,37 ^a	20,26 ^b
28	22,50 ^a	19,73 ^b	20,50 ^b	19,96 ^b
42	22,60 ^a	19,56 ^b	19,58 ^b	20,08 ^b
56	23,14 ^a	20,78 ^b	20,89 ^b	20,97 ^b
D.M.S. = 1,11				

% de área manchada dentro de épocas de inoculação:

% área manchada	14	28	42	56
0%	21,88 ^b	22,50 ^{ab}	22,60 ^{ab}	23,14 ^a
25%	21,51 ^a	19,73 ^{bc}	19,58 ^c	20,78 ^{ab}
50%	21,37 ^a	20,49 ^{ab}	19,58 ^b	20,89 ^a
75-100%	20,26 ^a	19,96 ^a	20,08 ^a	20,97 ^a
D.M.S. = 1,11				

Tabela 2 - Análise da variância para o efeito peso de sementes normais e manchadas, agrupadas em classe segundo a intensidade de manchamento, produzidas pela variedade Paraná.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	9,95	3,32	10,93**
% de área manchada	3	6,23	2,07	6,84**
Épocas x % área	9	9,88	1,09	3,62**
Erro	64	19,41	0,303	
Total	79	45,47		

C.V. = 3,36%;

$\chi^2 = 17,50$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise de variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Época de inoculação	3	9,95	3,32	10,93**
% de área manchada	3	6,23	2,07	6,84**

Épocas d. 0%	3	4,71	1,57	5,19**
Épocas d. 25%	3	6,82	2,27	7,50**
Épocas d. 50%	3	4,19	1,40	4,61**
Épocas d. 75-100%	3	4,11	1,37	4,52**

% de área d. 14 dias	3	1,02	0,34	1,13ns
% de área d. 28 dias	3	1,31	0,44	1,44ns
% de área d. 42 dias	3	5,04	1,68	5,55**
% de área d. 56 dias	3	8,73	2,91	9,61**
Erro	64	19,41	0,303	

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	% de área manchada	Médias
14	16,88 ^a	0%	16,88 ^a
28	15,99 ^b	25%	16,25 ^b
42	16,14 ^b	50%	16,22 ^b
56	16,58 ^{ab}	75-100%	16,23 ^b
D.M.S. = 0,46		D.M.S. = 0,93	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade.

% de área manchada dentro de épocas de inoculação:

Épocas de inoculação	0%	25%	50%	75-100%
14	16,74 ^b	17,19 ^a	16,99 ^a	16,60 ^a
28	16,23 ^b	16,00 ^b	16,16 ^{ab}	15,57 ^b
42	16,96 ^{ab}	15,60 ^b	15,93 ^b	16,06 ^{ab}
56	17,58 ^a	16,21 ^b	15,82 ^b	16,70 ^a
D.M.S. = 0,93				

Épocas de inoculação dentro de % área manchada:

% de área manchada	14	28	42	56
0%	16,74 ^a	16,23 ^a	16,96 ^a	17,58 ^a
25%	17,19 ^a	16,00 ^a	15,60 ^b	16,21 ^b
50%	16,99 ^a	16,16 ^a	15,93 ^b	15,82 ^b
75-100%	16,60 ^a	15,57 ^a	16,06 ^{ab}	16,70 ^{ab}
D.M.S. = 0,93				

Tabela 3 - Análise da variância para o efeito peso de sementes normais e manchadas, agrupadas em classes de acordo com a intensidade de manchamento, produzidas pela variedade Santa Rosa.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	4,59	1,53	3,40*
% de área manchada	3	136,27	45,42	101,19**
Épocas x % área	9	8,64	0,95	2,13*
Erro	64	28,73	0,448	
Total	79	178,22		

C.V. = 5,32%;

$\chi^2 = 17,07$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	4,59	1,53	3,40*
% de área manchada	3	136,27	45,42	101,19**
Épocas d. 0%	3	5,23	1,74	3,89*
Épocas d. 25%	3	4,38	1,46	3,26*
Épocas d. 50%	3	1,76	0,59	1,31ns
Épocas d. 75-100%	3	1,85	0,62	1,38ns
% área d. 14 dias	3	38,97	12,99	28,99**
% área d. 28 dias	3	52,16	17,39	38,81**
% área d. 42 dias	3	25,69	8,56	19,12**
% área d. 56 dias	3	28,09	9,36	20,90**
Erro	64	28,73	0,448	

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	% de área manchada	Médias
14	12,79 ^a	0%	14,71 ^a
28	12,79 ^a	25%	12,38 ^b
42	12,28 ^b	50%	11,79 ^c
56	12,35 ^{ab}	75-100%	11,30 ^d
D.M.S. = 0,42		D.M.S. = 0,84	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade.

Épocas de inoculação dentro de % de área manchada:

% de área manchada	14	28	42	56
0%	14,96 ^{ab}	15,41 ^a	14,09 ^c	14,39 ^{bc}
25%	12,86 ^a	12,82 ^a	12,10 ^{ab}	11,77 ^b
50%	12,20 ^a	11,57 ^a	11,96 ^a	11,46 ^a
75-100%	11,14 ^a	11,35 ^a	10,96 ^a	11,77 ^a
D.M.S. = 0,84				

% de área manchada dentro de épocas de inoculação:

Épocas de inoculação	0%	25%	50%	75-100%
14	14,96 ^a	12,86 ^b	12,20 ^b	11,14 ^c
28	15,41 ^a	12,82 ^b	11,57 ^c	11,35 ^c
42	14,09 ^a	12,10 ^b	11,96 ^b	10,96 ^c
56	14,39 ^a	11,77 ^b	11,46 ^b	11,77 ^b
D.M.S. = 0,84				

Tabela 4 - Análise da variância para o efeito da infecção no mancha-
mento das sementes.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	1789,48	894,74	94,29**
Épocas de inoculação	3	1525,96	508,65	53,50**
Variedades x épocas inocul.	6	163,65	27,21	2,86*
Erro	48	455,47	9,49	
Total	59	3934,17		

C.V. = 4,8%;

$\chi^2 = 14,77$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Análise da variância para o desdobramento dos graus de
liberdade das interações.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	1789,48	894,74	94,29**
Épocas de inoculação	3	1525,96	508,65	53,60**
Variedades d. 14 dias	2	437,35	218,68	23,04**
Variedades d. 28 dias	2	553,25	276,63	29,15**
Variedades d. 42 dias	2	308,31	154,16	16,24**
Variedades d. 56 dias	2	653,82	326,91	34,45**
Épocas inocul.d. Paraná	3	426,38	142,13	14,98**
Épocas inocul.d. Bragg	3	659,47	219,82	23,16**
Épocas inocul.d. Santa Rosa	3	603,36	201,12	21,19**
Erro	48	455,47	9,49	

Comparação de médias:

Variedades	Médias	Épocas de Inoculação	Médias
Bragg	66,36 ^a	14	71,57 ^a
Paraná	56,23 ^b	28	64,52 ^b
Santa Rosa	68,85 ^a	42	61,23 ^c
		56	57,94 ^d
D.M.S. = 2,62		D.M.S. = 3,0	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Variedades dentro de épocas de inoculação:

Variedades	14	28	42	56
Bragg	71,80 ^b	70,07 ^a	62,03 ^a	61,55 ^a
Paraná	64,84 ^c	56,06 ^c	55,32 ^b	48,68 ^b
Santa Rosa	78,06 ^a	67,42 ^b	66,35 ^a	63,60 ^a
D.M.S. = 5,3				

Épocas de inoculação dentro de variedades:

Épocas de Inoculação	Bragg	Paraná	Santa Rosa
14	71,80 ^a	64,84 ^a	78,06 ^a
28	70,07 ^a	56,07 ^b	67,42 ^b
42	62,03 ^b	55,32 ^b	66,34 ^b
56	61,54 ^b	48,68 ^c	63,60 ^b
D.M.S. = 5,3			

Tabela 6 - Análise da variância para verificar o efeito da infecção na produção de sementes sem manchas (0%).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	1245,93	622,97	68,71**
Épocas de inoculação	3	1885,44	628,48	69,32**
Variedades x épocas inocul.	6	608,73	101,45	11,19**
Erro	48	435,18	9,06	
Total	59	4175,28		

C.V. = 11,14%;

 $\chi^2 = 15,20$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Análise de variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	1245,93	622,97	68,71**
Épocas de inoculação	3	1885,44	628,48	69,32**
Variedades d. 14 dias	2	482,60	241,30	26,62**
Variedades d. 28 dias	2	516,15	258,08	28,47**
Variedades d. 42 dias	2	432,01	216,01	23,83**
Variedades d. 56 dias	2	423,89	211,95	23,38**
Bragg d. épocas inocul.	3	267,25	89,08	9,83**
Paraná d. épocas inocul.	3	653,03	217,68	24,01**
Santa Rosa d. épocas inocul.	3	1573,90	524,23	57,87**
Erro	48	435,18	9,06	

Comparação de médias:

Variedades	Médias	Épocas de inoculação	Médias
Bragg	24,63 ^b	14 dias	19,79 ^b
Paraná	33,40 ^a	28 dias	25,59 ^b
Santa Rosa	23,02 ^b	42 dias	27,26 ^a
		56 dias	35,46 ^a
D.M.S. = 2,57		D.M.S. = 2,97	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 7 - Análise da variância para o efeito da infecção na produção de sementes com manchamento leve (25%).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	3067,73	1533,86	101,20**
Épocas de inoculação	3	241,81	80,60	5,31*
Variedades x épocas inocul.	6	872,61	145,44	9,59**
Erro	48	727,49	15,16	
Total	59	4909,64		

C.V. = 10,52%;

 $\chi^2 = 16,75$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	3067,73	1533,86	101,20**
Épocas de inoculação	3	241,81	80,60	5,31*
Variedades d. 14 dias	2	1629,15	814,58	53,73**
Variedades d. 28 dias	2	1311,49	655,75	43,25**
Variedades d. 42 dias	2	722,12	361,06	23,82**
Variedades d. 56 dias	2	277,58	138,79	9,16**
Bragg d. épocas inocul.	3	572,79	190,93	12,59**
Paraná d. épocas inocul.	3	350,50	116,83	7,71**
Santa Rosa d. épocas inocul.	3	191,13	63,71	4,20*
Erro	48	727,49	15,16	

Comparação de médias:

Variedades	Médias	Épocas de inoculação	Médias
Bragg	35,29 ^b	14 dias	36,70 ^{ab}
Paraná	46,52 ^a	28 dias	39,25 ^a
Santa Rosa	29,26 ^c	42 dias	38,22 ^a
		56 dias	33,92 ^b
D.M.S. = 3,32		D.M.S. = 3,84	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 8 - Análise da variância para o efeito da infecção na produção de sementes com manchamento moderado (50%).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	3964,56	1982,28	134,66**
Épocas de inoculação	3	203,76	67,92	4,61**
Variedades x épocas inocul.	6	250,85	41,81	2,84*
Erro	48	706,59	14,72	
Total	59	5125,76		

C.V. = 12,70%;

 $\chi^2 = 12,49$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedade	2	3964,56	1982,28	134,66**
Épocas de inoculação	3	203,76	67,92	4,61**
Variedades d. 14 dias	2	1018,47	509,24	34,59**
Variedades d. 28 dias	2	693,27	346,64	23,55**
Variedades d. 42 dias	2	1035,72	652,86	44,35**
Variedades d. 56 dias	2	1197,96	598,98	40,69**
Bragg d. épocas inocul.	3	220,00	73,33	4,98**
Paraná d. épocas inocul.	3	148,01	49,34	3,35*
Santa Rosa d. épocas inocul.	3	86,60	28,87	1,96ns
Erro	48	706,59		

Comparação de médias:

Variedades	Médias	Épocas de inoculação	Médias
Bragg	39,94 ^a	14 dias	30,35 ^{ab}
Paraná	20,04 ^c	28 dias	28,13 ^b
Santa Rosa	30,62 ^b	42 dias	33,90 ^a
		56 dias	30,09 ^b
D.M.S. = 3,28		D.M.S. = 3,78	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 9 - Análise da variância para o efeito da infecção na produção de sementes com manchamento severo (75-100%).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	7724,73	3862,37	326,46**
Épocas de inoculação	3	1337,24	445,75	37,67**
Variedades x épocas inocul.	6	718,89	119,81	10,13**
Erro	48	567,88	11,83	
Total	59	10348,74		

C.V. = 18,84%;

 $\chi^2 = 29,56^{**}$ (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações:

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	7724,73	3862,37	326,46**
Épocas de inoculação	3	1337,24	445,75	37,67**
Variedades d. 14 dias	2	3006,86	1503,43	127,09**
Variedades d. 28 dias	2	3247,45	1623,72	137,25**
Variedades d. 42 dias	2	1300,53	650,27	54,97**
Variedades d. 56 dias	2	888,78	444,39	37,56**
Bragg d. épocas inocul.	3	509,40	169,80	14,35**
Paraná d. épocas inocul.	3	76,18	25,39	2,15ns
Santa Rosa d. épocas inocul.	3	1470,54	490,18	41,44**
Erro	48	567,88	11,83	

Comparação de médias:

Variedades	Médias	Épocas de inoculação	Médias
Bragg	10,84 ^b	14 dias	24,82 ^a
Paraná	9,69 ^b	28 dias	19,65 ^b
Santa Rosa	34,32 ^a	42 dias	16,89 ^b
		56 dias	11,76 ^c
D.M.S. = 2,94		D.M.S. = 3,39	

Médias seguidas de pelo mesmo uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 10 - Análise da variância para o efeito da condição e do período de armazenamento na transmissibilidade do mosaico comum da soja por sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes (Temperatura ambiente).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	4878,54	1626,18	147,00**
Erro (a)	12	132,75	11,06	
Intervalos de plantio	7	474,27	67,75	3,42**
Épocas x intervalos	21	1033,84	49,23	2,48**
Erro (b)	84	1666,12	19,83	
Total	127	8185,52		

C.V. = 18,17% (parcela);

C.V. = 24,33% (sub-parcela);

$X^2 = 61,16^{**}$ (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	Intervalos de Plantio	Médias
14	19,76 ^b	30	16,42 ^{bc}
		60	20,44 ^{ab}
28	23,45 ^a	90	17,42 ^{abc}
		120	16,50 ^{bc}
42	22,13 ^a	150	19,48 ^{abc}
		180	19,07 ^{abc}
56	7,85 ^b	210	21,31 ^a
		240	15,76 ^c
D.M.S. = 2,2		D.M.S = 4,1	

Intervalos de plantio dentro de épocas de inoculação:

Intervalos de Plantio	14	28	42	56
30	11,40 ^b	23,62 ^a	21,52 ^{ab}	9,14 ^a
60	24,82 ^a	27,38 ^{ab}	23,42 ^{ab}	6,16 ^a
90	20,04 ^a	20,84 ^{abc}	19,80 ^{ab}	9,00 ^a
120	18,13 ^{ab}	19,36 ^c	22,02 ^{ab}	6,49 ^a
150	22,51 ^a	26,37 ^{ab}	24,06 ^{ab}	4,98 ^a
180	21,72 ^a	28,83 ^{ab}	21,43 ^{ab}	4,30 ^a
210	20,96 ^a	25,99 ^{ab}	27,33 ^a	10,96 ^a
240	18,52 ^{ab}	15,22 ^{bc}	17,50 ^b	11,80 ^a

D.M.S. = 8,2

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Épocas de inoculação dentro de intervalos de plantio:

Épocas de Inoculação	30	60	90	120	150	180	210	240
14	11,40 ^b	24,82 ^a	23,04 ^a	18,13 ^a	22,51 ^a	22,72 ^a	20,96 ^b	18,52 ^a
28	23,62 ^a	27,38 ^a	20,84 ^a	19,37 ^a	26,37 ^a	28,83 ^a	25,99 ^a	15,22 ^a
42	21,52 ^a	23,42 ^a	19,80 ^a	22,01 ^a	24,06 ^a	21,43 ^b	27,33 ^a	17,50 ^a
56	9,14 ^b	6,16 ^b	9,00 ^b	6,49 ^b	4,98 ^b	4,30 ^c	10,96 ^c	11,80 ^b

D.M.S. = 5,6

Tabela 11 - Análise da variância para o efeito da condição e do período de armazenamento na transmissibilidade do mosaico comum da soja por sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes (Câmara fria).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	8696,55	2898,85	47,00**
Erro (a)	12	740,06	61,67	
Intervalos de plantio	7	1081,66	154,53	5,10**
Épocas x Intervalos	21	1612,83	76,80	2,53**
Erro (b)	84	2546,33	30,31	
Total	127	14677,43		

C.V. = 36,9% (parcela);

C.V. = 25,93% (sub-parcela);

χ^2 = 53,95** (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	Intervalos de Plantio	Médias
14	22,63 ^b	30	20,20 ^{bc}
		60	22,85 ^{ab}
28	28,39 ^a	90	23,40 ^{ab}
		120	15,33 ^c
42	26,46 ^{ab}	150	21,84 ^{ab}
		180	25,68 ^a
56	7,42 ^c	210	21,39 ^{ab}
		240	19,17 ^{bc}
D.M.S. = 4,9		D.M.S. = 4,9	

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Intervalos de plantio dentro de épocas de inoculação:

Intervalos de Plantio	14	28	42	56
30	20,19 ^b	26,67 ^{bc}	29,88 ^a	4,06 ^{bc}
60	24,85 ^b	31,10 ^{ba}	26,60 ^a	8,94 ^{abc}
90	21,20 ^b	30,44 ^{ba}	27,56 ^a	14,39 ^a
120	18,20 ^b	19,98 ^c	23,16 ^a	0,00 ^c
150	25,01 ^b	25,10 ^{bc}	27,01 ^a	10,18 ^{ab}
180	35,88 ^a	39,46 ^a	22,84 ^a	4,52 ^{abc}
210	19,96 ^b	28,98 ^{bc}	27,20 ^a	9,41 ^{abc}
240	15,65 ^b	25,51 ^{bc}	27,72 ^a	7,78 ^{abc}

D.M.S. = 9,9

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Épocas de inoculação dentro de intervalos de plantio:

Épocas de Inoculação	30	60	90	120	150	180	210	240
14	20,19 ^a	24,85 ^a	21,20 ^{ab}	18,20 ^a	25,10 ^a	35,88 ^a	19,96 ^a	15,65 ^b
28	26,67 ^a	31,02 ^a	30,43 ^a	19,98 ^a	25,10 ^a	39,46 ^a	28,98 ^a	25,60 ^{ab}
42	29,88 ^a	26,60 ^a	27,56 ^a	23,15 ^a	27,01 ^a	22,85 ^b	27,20 ^a	27,72 ^a
56	4,07 ^b	8,94 ^b	14,39 ^b	0,00 ^b	10,19 ^b	4,53 ^c	9,42 ^b	7,78 ^c

D.M.S. = 11,53

Tabela 12 - Análise da variância para condições de armazenagem (temperatura ambiente x câmara fria 5°C).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Condições de armazenagem	1	546,45	546,44	27,29**
Erro	254	5085,26	20,02	
Total	255			

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias para condições de armazenagem:

Condições de armazenagem	Médias
Temperatura ambiente	18,31 ^b
Câmara fria 5°C	21,23 ^a

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 13 - Análise da variância para germinação e vigor de sementes da variedade Bragg.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	4	275,03	68,76	4,16**
Ambientes de germinação e vigor	2	652,14	326,07	19,72**
Épocas x ambientes	8	244,91	30,63	1,85ns
Erro	45	744,13	16,54	
Total	59	1916,2		

C.V. = 6,32%;

$\chi^2 = 24,27^*$ (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Tabela 14 - Análise da variância para germinação e vigor de sementes da variedade Paraná.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	4	123,59	30,89	1,11ns
Ambientes de germinação e vigor	2	3721,67	1860,84	67,08**
Épocas x Ambientes	8	660,89	82,61	2,97**
Erro	45	1248,44	27,14	
Total	59	5754,61		

C.V. = 9,19%

$\chi^2 = 20,95$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações (Paraná):

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	4	123,59	30,89	1,11ns
Ambientes de germinação e vigor	2	3721,67	1860,84	67,08**
Ambientes d. de 14 dias	2	1488,17	744,09	26,82**
Ambientes d. de 28 dias	2	495,60	247,80	8,93**
Ambientes d. de 42 dias	2	1087,72	543,86	19,61**
Ambientes d. de 56 dias	2	769,28	384,64	13,87**
Ambientes d. de Testemunha	2	541,81	270,91	9,77**
Épocas d. ambiente c.v.(germ.)	4	358,68	89,67	3,23ns
Épocas d. ambiente lab.(germ.)	4	95,36	23,84	0,86ns
Épocas d. ambiente lab.(vigor)	4	330,45	82,61	2,98ns
Erro	45	1248,44	27,74	

Tabela 15 - Análise da variância para germinação e vigor de sementes produzidas pela variedade Santa Rosa.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	4	225,31	56,33	3,65**
Ambientes de germinação e vigor	2	14,55	7,28	0,47ns
Ambientes x Épocas	8	359,89	44,99	2,91**
Erro	45	693,73	15,42	
Total	59	1293,49		

C.V. = 3,93%;

$\chi^2 = 25,56^*$ (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações (Santa Rosa):

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	4	225,31	56,33	3,65**
Ambientes de germ.e vigor	2	14,55	7,28	0,47ns
Ambientes d. de 14 dias	2	113,98	56,99	3,70ns
Ambientes d. de 28 dias	2	34,82	17,41	1,13ns
Ambientes d. de 42 dias	2	49,96	24,98	1,62ns
Ambientes d. de 56 dias	2	100,08	50,04	3,25ns
Ambientes d. de Testemunha	2	75,10	37,55	2,44ns
Épocas d. casa-de-vegetação	3	27,80	9,27	0,60ns
Épocas d. laboratório(germ.)	3	133,26	44,42	2,88ns
Épocas d. laboratório(germ.)	3	424,15	141,38	9,17**
Erro	45	693,73	15,42	

Comparação de médias - Épocas de inoculação dentro de ambientes:

Ambientes	14	28	42	56	Testemunha
Casa-de-vegetação(germ.)	60,46 ^a	63,22 ^a	62,09 ^a	63,75 ^a	61,52 ^a
Laboratório (germ.)	67,43 ^a	60,84 ^a	60,35 ^a	61,25 ^a	62,79 ^a
Laboratório (vigor)	66,46 ^{ab}	59,07 ^{bc}	57,16 ^c	56,27 ^c	67,36 ^a

D.M.S. = 8,1

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 16 - Análise da variância para germinação de sementes normais x manchadas, produzidas pela variedade Bragg (Casa-de-vegetação).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	518,01	172,67	2,35ns
Sementes normais x manchadas (condição)	1	5,49	5,49	0,07ns
Épocas de inoculação x condição	3	117,45	39,15	0,53ns
Erro	24	1764,06	73,51	
Total	31	2405,05		

C.V. = 12,19%;

$X^2 = 1,66ns$ (homogeneidade de variâncias);

ns = não significativo.

Tabela 17 - Análise da variância para germinação de sementes normais x manchadas, produzidas pela variedade Bragg (laboratório).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	88,76	29,59	5,24**
Sementes normais x manchadas (condição)	1	28,125	28,125	4,98*
Épocas de inoculação x condição	3	71,04	23,68	4,19*
Erro	24	135,44	5,64	
Total	31	323,36		

C.V. = 3,53%;

$\chi^2 = 27,46$ (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações (germinação-laboratório):

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	88,76	29,59	5,24**
Sementes normais x manchadas (condição)	1	28,125	28,125	4,98*
Épocas d. de normais	3	55,28	18,43	3,27*
Épocas d. de manchadas	3	104,52	34,84	6,18**
Condição d. de 14 dias	1	34,20	34,20	6,06*
Condição d. de 28 dias	1	52,43	52,43	9,30**
Condição d. de 42 dias	1	0,87	0,87	0,15ns
Condição d. de 56 dias	1	11,66	11,66	2,07ns
Erro	24	135,74	5,64	

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	Épocas de inoculação d. de condição			
		Sementes normais	Médias	Sementes Manchadas	Médias
14	64,80 ^b	14	66,86 ^{bc}	14	62,73 ^c
28	67,87 ^a	28	70,43 ^a	28	65,31 ^{bc}
42	69,42 ^a	42	69,75 ^{ab}	42	69,09 ^a
56	67,25 ^a	56	66,04 ^c	56	68,46 ^{ab}
D.M.S. = 2,45		D.M.S. = 3,47			

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 18 - Análise da variância para o vigor de sementes normais e manchadas, produzidas pela variedade Bragg (laboratório).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	60,76	20,25	1,82ns
Sementes normais x manchadas (condição)	1	39,02	39,02	3,51ns
Épocas x condição	3	124,83	41,61	3,74ns
Erro	24	266,73	11,11	
Total	31	491,35		

C.V. = 5,20%;

$X^2 = 11,22$ ns (homogeneidade de variâncias);

ns = não significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 19 - Análise da variância para germinação de sementes normais e manchadas produzidas pela variedade Paraná (casa-de-vegetação).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	72,09	24,02	0,27ns
Sementes normais x manchadas (condição)	1	33,37	33,37	0,37ns
Épocas x condição	3	145,41	48,47	0,54ns
Erro	24	2151,15	89,63	
Total	31	2402,02		

C.V. = 15,90%;

$X^2 = 5,89$ ns (homogeneidade de variâncias);

ns = não significativo.

Tabela 20 - Análise da variância para germinação de sementes normais e manchadas produzidas pela variedade Paraná (laboratório).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	272,67	90,89	24,95**
Sementes normais x manchadas (condição)	1	227,04	227,04	62,33**
Épocas x condição	3	38,19	12,73	3,49*
Erro	24	87,41	3,64	
Total	31	625,28		

C.V. = 2,77%;

$X^2 = 6,16$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações (germinação-laboratório):

Causa da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	272,67	90,89	24,95**
Sementes manchadas x normais (condição)	1	227,04	227,04	62,33**

Épocas d. normais	3	72,74	24,25	6,66**
Épocas d. manchadas	3	238,13	79,38	21,81**

Condição d. 14 dias	1	4,84	4,84	1,33ns
Condição d. 28 dias	1	81,03	81,03	22,26**
Condição d. 42 dias	1	94,19	94,19	25,88**
Condição d. 56 dias	1	85,15	85,15	23,39**
Erro	24	87,41	3,64	

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	Épocas de inoculação d. de condição			
		Sementes normais	Médias	Sementes Manchadas	Médias
14	72,84 ^a	14	73,62 ^a	14	72,06 ^a
28	69,45 ^b	28	72,64 ^a	28	66,27 ^b
42	64,63 ^c	42	68,06 ^b	42	61,20 ^c
56	69,05 ^b	56	72,31 ^a	56	65,78 ^b
D.M.S. = 1,97		D.M.S. = 2,78			

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 21 - Análise da variância para o vigor de sementes normais e manchadas produzidas pela variedade Paraná (laboratório).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	136,03	45,34	4,43*
Sementes normais x manchadas (condição)	1	74,09	74,09	7,24*
Épocas x condição	3	125,68	41,89	4,09*
Erro	24	245,40	10,22	
Total	31	581,19		

C.V. = 5,88%;

χ^2 = 5,34 ns (homogeneidade de variâncias);

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações (vigor-laboratório):

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	136,03	45,34	4,43*
Sementes normais x manchadas (condição)	1	74,09	74,09	7,24*

Épocas d. sementes normais	3	75,25	25,08	2,45ns
Épocas d. sementes manchadas	3	186,46	62,15	6,08**

Condição d. 14 dias	1	0,00	0,00	
Condição d. 28 dias	1	6,07	6,07	0,59ns
Condição d. 42 dias	1	100,32	100,32	9,82**
Condição d. 56 dias	1	93,37	93,37	9,14**
Erro	24	245,40	10,22	

Comparação de médias:

Épocas de Inoculação	Médias	Épocas de inoculação d. de condição			
		Sementes normais	Médias	Sementes manchadas	Médias
14	56,52 ^a	14	56,52 ^a	14	56,52 ^a
28	51,09 ^b	28	51,97 ^{ab}	28	50,22 ^b
42	54,34 ^{ab}	42	50,80 ^b	42	57,88 ^a
56	55,66 ^a	56	52,24 ^{ab}	56	59,07 ^a
D.M.S. = 3,30		D.M.S. = 4,67			

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 22 - Análise da variância para germinação de sementes normais e manchadas produzidas pela variedade Santa Rosa

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	99,90	33,30	0,56ns
Sementes normais x manchadas (condição)	1	316,33	316,33	5,38*
Épocas x condição	3	72,58	24,20	0,41ns
Erro	24	1409,53	58,73	
Total	31	1898,34		

C.V. = 10,73%;

$\chi^2 = 3,76$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 5% de probabilidade;

ns = não significativo.

Tabela 23 - Análise da variância para germinação de sementes normais e manchadas (produzidas pela variedade Santa Rosa (germinação-laboratório)).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	179,21	59,74	28,10**
Sementes normais x manchadas (condição)	1	5,76	5,76	2,71ns
Épocas x condição	3	125,47	41,83	19,68**
Erro	24	51,00	2,13	
Total	31	361,46		

C.V. = 2,26%;

X^2 = 6,92 ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Análise da variância para o desdobramento dos graus de liberdade das interações (Santa Rosa - germinação-laboratório):

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	179,21	59,74	28,10**
Sementes normais x manchadas (condição)	1	5,76	5,76	2,71ns
Épocas d. sementes normais	3	103,27	34,42	16,16**
Épocas d. sementes manchadas	3	201,42	67,14	31,52**
Condição d. de 14 dias	1	0,79	0,79	0,37ns
Condição d. de 28 dias	1	16,42	16,42	7,71*
Condição d. de 42 dias	1	108,12	108,12	50,76**
Condição d. de 56 dias	1	5,92	5,92	2,78ns
Erro	24	51,00	2,13	

Comparação de médias:

Época de Inoculação	Médias	Épocas de inoculação d. de condições			
		Sementes normais	Médias	Sementes manchadas	Médias
14	68,36 ^a	14	68,05 ^a	14	68,68 ^a
28	63,29 ^c	28	64,72 ^b	28	61,86 ^b
42	64,86 ^b	42	61,19 ^c	42	68,54 ^a
56	62,05 ^c	56	62,92 ^c	56	61,20 ^b
D.M.S. = 1,51		D.M.S. = 2,13			

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 24 - Análise da variância para o vigor de sementes normais e manchadas produzidas pela variedade Santa Rosa (laboratório).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Épocas de inoculação	3	488,29	162,76	2,95ns
Sementes normais x manchadas (condição)	1	173,21	173,21	3,14ns
Épocas x condição	3	228,00	76,00	1,37ns
Erro	24	1323,66	55,15	
Total	31	2213,17		

C.V. = 12,14%;

$\chi^2 = 20,47^{**}$ (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Tabela 25 - Análise da variância para o efeito da infecção no conteúdo de proteína da semente de soja.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	14	16,53	1,1807	5,15**
Repetições	3	0,77	0,2566	1,12ns
Erro	42	9,63	0,2292	
Total	59	26,93		

C.V. = 1,22%;

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Comparação de médias:

Variedades	Época de Inoculação	Médias
Bragg	Testemunha	38,3 ^a
	56	38,3 ^a
	42	38,3 ^a
	28	38,4 ^{ab}
	14	39,4 ^{abc}
Paraná	Testemunha	38,9 ^{abc}
	56	38,8 ^{abc}
	42	39,4 ^{abc}
	28	39,5 ^{bc}
	14	39,7 ^c
Santa Rosa	Testemunha	38,8 ^{abc}
	56	39,4 ^{abc}
	42	39,3 ^{abc}
	28	39,4 ^{abc}
	14	39,9 ^c

D.M.S. = 1,2

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 26 - Análise da variância para o efeito da infecção no conteúdo de óleo da semente de soja.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	14	170,71	12,1935	82,11**
Repetições	3	0,71	0,2366	1,59ns
Erro	42	6,24	0,1485	
Total	59	177,66		

C.V. = 2,75%;

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade;

ns = não significativo.

Comparação de médias:

Variedades	Época de Inoculação	Médias
Bragg	Testemunha	15,0 ^d
	56	15,6 ^d
	42	15,4 ^d
	28	14,9 ^d
	14	15,5 ^d
Paraná	Testemunha	15,5 ^d
	56	15,2 ^d
	42	15,2 ^d
	28	14,8 ^d
	14	13,2 ^c
Santa Rosa	Testemunha	12,2 ^b
	56	12,3 ^b
	42	12,2 ^b
	28	12,2 ^b
	14	10,1 ^a

D.M.S. = 0,9

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 27 - Análise da variância para o efeito do extrato (EXT) de sementes de soja sobre o número de lesões locais produzidas pelo vírus do mosaico comum da soja (MCS).

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Variedades	2	1,27	0,6363	0,38ns
Extratos	1	430,91	430,91	262,15**
Variedades x Extratos	2	3,41	1,71	1,03ns
Erro	36	59,17	1,64	
Total	41	494,77		

C.V. = 22,70%;

$\chi^2 = 22,88$ (homogeneidade de variâncias;

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Comparação de Médias:

EXT + MCS	2,44 ^b
MCS	8,84 ^a

Tabela 28 - Análise da variância para o efeito do extrato de sementes de soja, obtido por técnicas diferentes sobre o número de lesões locais produzidas pelo vírus do mosaico comum da soja.

Causa da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de teste	2	152,10	76,05	105,28**
Erro	39	28,17	0,722	
Total	41	180,27		

C.V. = 27,23%;

$\chi^2 = 9,66$ ns (homogeneidade de variâncias);

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Comparação de médias:

Testes	Médias
CHEO (1955)	1,36 ^a
KASSANIS (1948)	2,25 ^a
Controle (MCS)	5,77 ^b

D.M.S. = 0,99

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem significativamente, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 29 - Peso de sementes de soja normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a severidade do manchamento, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes.

Variedade	Idade da planta quando inoculada (dias)	Peso de sementes com a porcentagem da área do tegumento manchada indicada																			
		0%					25%					50%					75-100%				
Bragg	14	21,6	22,7	22,4	21,6	21,2	21,9	21,6	21,7	21,7	20,7	21,1	22,2	20,2	22,0	21,3	20,3	20,5	20,0	19,6	20,9
	28	22,5	22,7	22,2	22,2	23,0	18,3	18,9	20,6	19,9	21,0	19,2	20,9	20,8	21,0	20,7	20,4	19,7	20,5	20,0	19,3
	42	22,4	22,8	22,6	22,8	22,4	19,9	19,7	18,5	20,2	19,6	19,4	19,4	19,6	19,9	19,6	19,7	20,8	20,3	20,2	19,5
	56	22,1	22,9	24,0	23,1	23,6	20,6	21,3	21,4	19,6	21,5	20,8	21,3	21,3	21,0	19,9	21,0	21,3	22,4	20,6	19,6
Paraná	14	18,1	17,0	16,1	15,8	16,7	17,0	17,1	17,0	16,8	18,0	17,3	17,1	17,1	16,8	16,7	16,9	15,9	17,2	16,9	16,1
	28	16,4	16,6	17,5	14,7	15,9	16,1	15,9	15,8	16,6	15,7	16,1	15,6	16,0	16,8	16,4	16,2	15,6	15,4	14,8	15,9
	42	17,6	17,2	16,8	16,9	16,4	15,8	15,4	16,1	14,9	15,7	15,7	15,9	15,8	16,3	15,9	15,6	16,4	15,7	16,9	15,8
	56	17,2	16,9	17,6	18,4	17,9	16,0	15,5	16,8	15,7	17,0	16,1	15,7	15,3	16,0	15,9	16,7	16,1	16,9	16,7	17,2
Santa Rosa	14	14,5	14,6	15,6	15,0	15,2	12,7	14,2	12,6	12,0	12,9	12,3	12,5	12,6	11,5	12,1	15,4	10,6	11,1	12,3	10,3
	28	16,5	15,2	15,2	16,0	13,9	12,1	12,1	13,5	13,0	13,4	12,6	11,9	11,0	10,3	12,2	12,7	11,8	11,0	10,5	10,8
	42	13,6	14,6	13,4	14,3	14,5	12,5	11,2	12,7	12,3	11,8	11,3	12,6	11,3	12,1	12,6	10,4	10,4	11,8	11,8	10,4
	56	14,5	14,7	14,3	14,0	14,6	11,3	12,8	11,6	11,6	11,6	11,6	11,7	11,2	11,7	11,1	11,9	11,2	12,6	11,7	11,5

Tabela 30 - Porcentagens de sementes manchadas produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja.

VARIETADES	Idade da planta quando inoculada (dias)	Porcentagem de sementes manchadas em 5 repetições				
Bragg	14	90,0	85,0	95,0	91,0	89,0
	28	87,0	94,0	84,0	83,0	92,0
	42	84,0	74,0	86,0	66,0	78,0
	56	83,0	76,0	78,0	77,0	72,0
Paraná	14	83,0	75,0	84,0	85,0	82,0
	28	68,0	69,0	67,0	74,0	68,0
	42	66,0	70,0	65,0	66,0	71,0
	56	57,0	62,0	55,0	54,0	54,0
Santa Rosa	14	93,0	96,0	95,0	99,0	94,0
	28	83,0	83,0	88,0	87,0	85,0
	42	85,0	83,0	80,0	88,0	83,0
	56	79,0	80,0	81,0	78,0	83,0

Tabela 31 - Porcentagens de sementes normais e manchadas, agrupadas em classes segundo a severidade do man-
chamento, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades dife-
rentes.

Variedade	Idade da planta quando inoculada(dias)	Porcentagem de sementes com a porcentagem da área do tegumento manchada indicada																			
		0%				25%				50%				75-100%							
Bragg	14	16,0	16,0	12,0	12,0	16,0	29,0	23,0	29,0	28,0	29,0	49,0	50,0	52,0	43,0	42,0	12,0	9,0	7,0	13,0	13,0
	28	13,0	6,0	16,0	17,0	8,0	45,0	49,0	49,0	46,0	57,0	7,0	39,0	30,0	34,0	32,0	4,0	2,0	3,0	5,0	2,0
	42	16,0	26,0	14,0	34,0	22,0	29,0	29,0	22,0	36,0	29,0	51,0	29,0	30,0	46,0	30,0	4,0	1,0	2,0	2,0	3,0
	56	17,0	24,0	32,0	23,0	28,0	35,0	35,0	43,0	16,0	18,0	47,0	40,0	35,0	60,0	51,0	1,0	1,0	0,0	1,0	3,0
Paraná	14	17,0	25,0	16,0	15,0	18,0	64,0	57,0	58,0	74,0	50,0	19,0	14,0	18,0	9,0	21,0	0,0	4,0	8,0	2,0	11,0
	28	32,0	36,0	28,0	26,0	32,0	48,0	56,0	51,0	66,0	47,0	17,0	6,0	10,0	6,0	18,0	3,0	2,0	1,0	2,0	3,0
	42	29,0	30,0	30,0	34,0	29,0	49,0	58,0	56,0	56,0	57,0	7,0	9,0	9,0	5,0	9,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,0
	56	43,0	38,0	45,0	46,0	46,0	39,0	50,0	43,0	31,0	42,0	16,0	9,0	10,0	20,0	12,0	2,0	3,0	2,0	3,0	0,0
Santa Rosa	14	7,0	4,0	5,0	1,0	6,0	22,0	18,0	19,0	26,0	20,0	22,0	30,0	28,0	22,0	26,0	49,0	48,0	48,0	51,0	46,0
	28	18,0	20,0	12,0	13,0	15,0	22,0	14,0	22,0	14,0	26,0	19,0	19,0	18,0	26,0	30,0	41,0	47,0	48,0	47,0	29,0
	42	10,0	14,0	14,0	14,0	9,0	31,0	31,0	26,0	38,0	32,0	31,0	30,0	29,0	26,0	40,0	28,0	25,0	31,0	22,0	19,0
	56	36,0	36,0	38,0	33,0	33,0	27,0	25,0	19,0	28,0	23,0	25,0	21,0	29,0	23,0	28,0	12,0	16,0	14,0	16,0	16,0

Tabela 32 - Percentagens de sementes manchadas por nó, produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja.

Variedade Classe	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Porcentagem de sementes manchadas p/classe	
Bragg	0%	22	37	30	24	18	25	23	22	21	23	16	18	14	9	33	0	-	-	-	-	23	
	25%	59	53	59	67	63	62	68	66	65	75	70	78	91	33	67	100	-	-	-	-	65	
	50%	5	6	10	8	9	8	11	6	3	9	6	10	8	0	0	0	-	-	-	-	7	
	75-100%	14	4	1	9	6	4	4	4	10	3	3	2	0	0	0	0	-	-	-	-	5	
Porcentagem de sementes manchadas por nó		78	63	70	76	82	75	77	78	79	77	84	82	86	91	67	100						
Paraná	0%	7	15	16	13	12	10	13	10	4	7	6	2	2	18	15	3	22	13	26	-	11	
	25%	64	65	63	69	64	72	60	64	80	52	74	78	78	74	69	86	59	84	74	-	68	
	50%	14	16	14	14	17	13	17	18	12	35	16	16	18	8	16	11	19	3	0	-	16	
	75-100%	15	4	7	4	7	5	10	8	4	6	4	4	2	0	0	0	0	0	0	-	5	
Porcentagem de sementes manchadas por nó		93	65	84	87	88	90	87	90	96	93	94	98	98	82	85	97	78	87	74			
Santa Rosa	0%	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	2	2	5	0	0	5	1	3	4	4	2	
	25%	42	61	15	33	22	34	49	20	20	19	24	26	20	32	41	44	32	45	33	52	32	
	50%	23	13	17	19	25	24	17	23	24	22	20	22	23	17	17	18	14	18	27	18	21	
	75-100%	34	26	68	46	52	42	34	56	56	58	54	50	52	51	42	33	53	34	36	26	45	
Porcentagem de sementes manchadas por nó		99	100	100	98	99	100	100	99	100	99	98	98	95	100	100	95	99	97	96	96		

Tabela 33 - Porcentagens de transmissão por nó por sementes produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja.

Variedade	Teste	Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Porcentagem de transmissão por teste
Santa Rosa	a		-	0	17	25	19	17	17	13	8	22	34	41	12	27	18	2	32	37	18	13	19
	b		7	24	12	10	20	9	2	9	23	7	17	12	15	7	3	9	19	5	0	3	10
	c		-	-	-	-	20	20	43	22	26	38	28	26	34	20	12	10	17	0	0	-	25
Porcentagem, me dia por nó			2	8	8	11	20	15	21	15	19	22	26	26	20	18	11	7	23	14	6	5	18
Bragg	a		-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
	b		0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0,38
	c		1	8	1	2	1	0	4	7	2	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0,29
Porcentagem, me dia por nó			0,3	2,6	0,3	0,6	0,3	0	1,3	3,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0					0,22
Paraná	a			4	4	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0					1,7
	b		5	3	2	3	3	1	2	2	4	2	1	2	8	0	4	0	5	3	5		2,7
	c				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					0,0
Porcentagem me dia por nó			1,6	2,3	2	1,6	1,3	0,3	0,6	1,3	1,3	0,6	0,3	0,6	2,6	0	1,3	0	1,6	1	1,6		1,4

Tabela 34 - Percentagens de germinação e vigor de sementes produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja.

VARIEDADES	Idade da planta quando inoculada (dias)	PORCENTAGENS											
		Germinação								Vigor			
		Casa-de-vegetação				Laboratório				Laboratório			
Bragg	14	70,0	59,0	80,0	86,0	88,0	76,0	84,0	80,0	82,0	72,0	79,0	75,0
	28	76,0	75,0	87,0	79,0	85,0	89,0	88,0	86,0	88,0	86,0	84,0	86,0
	42	88,0	72,0	85,0	84,0	91,0	88,0	89,0	88,0	77,0	83,0	81,0	83,0
	56	65,0	61,0	68,0	76,0	87,0	92,0	92,0	89,0	88,0	84,0	78,0	82,0
	Testemunha	70,0	53,0	81,0	78,0	86,0	82,0	80,0	80,0	80,0	75,0	81,0	76,0
Paraná	14	57,0	42,0	49,0	43,0	94,0	88,0	87,0	87,0	81,0	78,0	78,0	51,0
	28	79,0	57,0	66,0	57,0	81,0	88,0	80,0	83,0	75,0	58,0	59,0	48,0
	42	52,0	37,0	44,0	48,0	82,0	77,0	78,0	81,0	69,0	72,0	77,0	70,0
	56	66,0	48,0	48,0	48,0	85,0	84,0	81,0	82,0	78,0	83,0	80,0	79,0
	Testemunha	76,0	46,0	70,0	42,0	85,0	85,0	87,0	71,0	78,0	83,0	80,0	79,0
Santa Rosa	14	78,0	77,0	87,0	58,0	85,0	87,0	84,0	85,0	82,0	83,0	84,0	87,0
	28	84,0	72,0	88,0	73,0	77,0	77,0	76,0	75,0	68,0	74,0	74,0	78,0
	42	81,0	80,0	84,0	66,0	73,0	76,0	75,0	78,0	70,0	64,0	72,0	76,0
	56	86,0	79,0	82,0	74,0	77,0	81,0	79,0	70,0	78,0	72,0	62,0	68,0
	Testemunha	79,0	85,0	70,0	74,0	75,0	78,0	79,0	84,0	83,0	80,0	88,0	89,0

Tabela 35 - Porcentagens de germinação de sementes de soja normais e manchadas produzidas por plantas inoculadas com o vírus do mosaico comum da soja em idades diferentes.

Variedade	Idade da planta quando inoculada (dias)	Germinação				Vigor																			
		Casa-de-vegetação		Laboratório		Laboratório																			
		Normais	Manchadas	Normais	Manchadas	Normais	Manchadas																		
Bragg	14	71,0	76,0	98,0	91,0	91,0	84,0	80,0	86,0	83,0	87,0	82,0	79,0	79,0	78,0	80,0	82,0	84,0	86,0	82,0	78,0	70,0	68,0	72,0	
	28	88,0	91,0	100,0	90,0	97,0	95,0	94,0	76,0	88,0	88,0	88,0	91,0	83,0	78,0	75,0	92,0	80,0	84,0	70,0	78,0	78,0	86,0	84,0	80,0
	42	85,0	89,0	96,0	87,0	99,0	92,0	86,0	88,0	88,0	90,0	87,0	87,0	88,0	87,0	86,0	86,0	82,0	84,0	84,0	84,0	88,0	88,0	76,0	78,0
	56	71,0	73,0	90,0	73,0	92,0	94,0	91,0	65,0	84,0	84,0	84,0	82,0	87,0	87,0	87,0	85,0	90,0	84,0	86,0	74,0	82,0	82,0	78,0	76,0
Paraná	14	61,0	67,0	71,0	84,0	44,0	79,0	75,0	84,0	91,0	94,0	92,0	91,0	90,0	92,0	90,0	90,0	64,0	72,0	68,0	74,0	64,0	68,0	72,0	74,0
	28	55,0	76,0	80,0	88,0	61,0	80,0	81,0	86,0	91,0	89,0	90,0	47,0	82,0	84,0	87,0	82,0	88,0	60,0	62,0	58,0	56,0	68,0	58,0	54,0
	42	80,0	35,0	79,0	91,0	45,0	81,0	80,0	81,0	85,0	88,0	87,0	84,0	79,0	73,0	77,0	78,0	66,0	60,0	52,0	62,0	60,0	72,0	78,0	76,0
	56	78,0	78,0	82,0	92,0	57,0	74,0	73,0	72,0	90,0	92,0	91,0	90,0	89,0	80,0	81,0	82,0	64,0	62,0	60,0	64,0	72,0	68,0	76,0	78,0
Santa Rosa	14	78,0	97,0	75,0	74,0	97,0	94,0	97,0	80,0	87,0	86,0	84,0	87,0	88,0	88,0	85,0	43,0	54,0	92,0	94,0	80,0	72,0	70,0	70,0	78,0
	28	84,0	97,0	79,0	86,0	90,0	95,0	98,0	75,0	82,0	82,0	83,0	80,0	77,0	79,0	77,0	78,0	66,0	78,0	76,0	80,0	66,0	74,0	74,0	68,0
	42	81,0	95,0	82,0	70,0	92,0	95,0	95,0	86,0	77,0	78,0	78,0	74,0	88,0	83,0	85,0	90,0	76,0	84,0	80,0	50,0	78,0	86,0	80,0	78,0
	56	86,0	98,0	91,0	90,0	91,0	95,0	97,0	89,0	80,0	77,0	80,0	80,0	79,0	75,0	75,0	74,0	86,0	76,0	28,0	84,0	80,0	64,0	60,0	70,0

Tabela 36 - Porcentagens de proteína e óleo em sementes de soja produzidas por plantas inoculadas em idades diferentes com o vírus do mosaico comum da soja.

VARIEDADES	Idade da planta quando inoculada (dias)	Porcentagens de proteína em 4 repetições				Porcentagens de óleo em 4 repetições			
Bragg	Testemunha	38,2	38,1	38,8	38,2	15,2	15,0	15,3	14,6
	56	38,6	38,5	38,3	38,0	15,8	15,9	15,7	15,3
	42	38,7	38,0	38,3	38,2	15,5	15,1	15,9	15,3
	28	39,6	38,4	37,9	38,0	15,0	15,1	14,6	15,0
	14	40,0	38,3	39,5	40,1	15,7	15,4	16,0	15,2
Paraná	Testemunha	38,9	38,8	38,7	39,2	15,8	15,6	15,1	15,8
	56	39,0	39,0	39,1	38,3	15,1	15,5	15,0	15,5
	42	38,9	38,5	40,7	39,6	15,0	15,1	15,8	14,9
	28	39,1	39,7	39,5	39,9	14,9	14,9	14,8	14,6
	14	40,1	39,5	40,1	39,3	12,9	12,4	13,6	13,9
Santa Rosa	Testemunha	39,3	39,3	38,5	38,3	12,8	11,8	12,1	12,4
	56	39,5	39,5	39,1	39,5	12,8	12,3	11,4	12,8
	42	39,4	39,3	39,2	12,1	12,0	12,0	12,2	12,9
	28	39,5	39,8	39,5	39,0	12,0	12,3	11,9	12,8
	14	40,1	40,1	39,5	39,9	10,0	10,0	10,0	10,6